TOMO IV

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

INDICE

1 DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO 1

1.1 Objeto 1
1.2 Cuerpo normativo 1
1.3 Documentos que definen las obras 1
1.4 Compatibilidad y relación entre dichos documentos 2

2 CONDICIONES FACULTATIVAS 3

2.1 Obligaciones del contratista. 3
2.2 Facultades de la dirección técnica 5
2.3 Disposiciones varias 6

3 CONDICIONES ECONOMICAS 9

3.1 Mediciones 9
3.2 Valoraciones 10

4 CONDICIONES LEGALES 13

4.1 Recepción de obras 13
4.2 Cargos al contratista 14
4.3 Disposiciones varias 15

5 CONDICIONES TECNICAS GENERALES 17

5.1 Art.1. Calidad de los materiales. 17
5.2 Art.2. Pruebas y ensayos de materiales. 17
5.3 Art.3. Materiales no consignados en proyecto. 17
5.4 Art.4. Condiciones generales de ejecución. 17

6 CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS 18

7 PLAN DE OBRA Y RELACIÓN DE MAQUINARIA 19

7.1 Materiales en depósito 19
7.2 Maquinaria y medios auxiliares 19

8 CONTROL DE CALIDAD E INSPECCION Y CONTROL 20

9 MANUALES DE MANTENIMIENTO Y PLANOS "AS BUILT" 21

1 DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 Objeto

El presente pliego regirá en unión de la disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tienen por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras para la construcción *DE UNA ESTACIÓN PARA LA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS (ITV) EN LA RAMBLA (CÓRDOBA)*

1.2 Cuerpo normativo

El cuerpo normativo de aplicación en la ejecución de las obras objeto del presente proyecto será el formado por toda la LEGISLACION DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que le sea de aplicación en la fecha de la forma del Contrato de adjudicación de las obras.

Si entre la normativa de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.

Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores si esta no está firmada en el Libro de Ordenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

1.3 Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos, memorias, planos y mediciones, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.4 Compatibilidad y relación entre dichos documentos

Lo mencionado en los Pliegos de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y los Pliegos de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en estos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar esos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones sin que suponga variación en el presupuesto de la unidad o el capítulo.

2 CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 Obligaciones del contratista.

2.1.1.-Art.1. Condiciones técnicas.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

2.1.2.-Art.2. Marcha de los trabajos.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que estén ejecutándose.

2.1.3.-Art.3. Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se lo dirijan.

2.1.4.-Art.4. Precauciones a adoptar durante la construcción.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El contratista se sujetará a las leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

2.1.5.-Art.5. Responsabilidades del contratista.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero. Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

2.1.6.-Art.6. Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios, desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar a alguna persona.

2.1.7.-Art.7. Seguro de incendios.

Queda obligado el contratista a asegurar las obras en Compañía de reconocida solvencia inscrita en el Registro de Ministerio de Hacienda en virtud de la vigente Ley de Seguros.

En caso de no asegurar las obras se entiende que es el contratista el asegurador.

La póliza habrá de extenderse con la condición especial de que si bien el contratista la suscribe con dicho carácter es requisito indispensable que, en caso de siniestros una vez justificada su cuantía, el importe íntegro de la indemnización lo cobre la entidad propietaria, para ir pagando la obra que se reconstruya a medida que esta se vaya realizando, previas las certificaciones facultativas, como los demás trabajos de la construcción.

2.1.8.-Art. 8. Obligaciones no especificadas.

Es obligación del contratista ejecutar cuanto sea necesario para la terminación completa y buena construcción y aspecto de las obras, aunque algún detalle complementario no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero-Director.

Las dudas que pudieran ocurrir en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Ingeniero-Director así como la inteligencia e interpretación de los planos, detalles y descripciones debiendo someterse el contratista a lo que dicho facultativo decida.

2.1.9.-Art.9. Documentos que puede reclamar el contratista.

El contratista conforme a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones, podrá sacar a sus expensas copias de los documentos del Proyecto de Contrata, cuyos originales le serán facilitadas por el Ingeniero-Director, el cual autorizará con su firma las copias, si el contratista lo desea.

2.1.10.-Art.10. Seguros.

El contratista estará asegurado en Compañía solvente para cubrir todos los accidentes que ocurran en la obra, si la Compañía no los abonase, los abonará el contratista directamente.

En cualquier momento estos documentos podrán ser exigidos por la propiedad y la Dirección Facultativa.

2.2 Facultades de la dirección técnica

2.2.1.-Art.1. Interpretación de los documentos de Proyecto.

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", Pliego de Condiciones que queda en su articulado incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto deben considerarse como datos en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras, recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de características del Proyecto.

2.2.2.-Art.2. Aceptación de materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que a su juicio, no considere aptas. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

2.2.3.-Art.3. Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir ninguna indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.2.4.-Art.4. Reformas en el proyecto.

Si durante el curso de las obras el Ingeniero-Director estimase conveniente introducir modificaciones en el proyecto, el contratista estará obligado a realizarlas, siempre y cuando la cantidad de las obras nuevamente proyectadas no aumentasen en una sexta parte las de igual índole, consignadas en el Presupuesto de Contrata, abonándosele la parte que resulte con arreglo a los precios del Proyecto.

2.3 Disposiciones varias

2.3.1.-Art.1. Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa a la comprobación del replanteo de las obras en presencia del Contratista marcando sobre el terreno conveniente todos los puntos necesarios para su ejecución. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmar la Dirección Facultativa y la Contrata, la cual, facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación. Asimismo para el resto de replanteos que se verifiquen en

obra, estos se realizarán por el Contratista con la consiguiente aprobación de la Dirección Facultativa para el inicio de la correspondiente unidad.

2.3.2.-Art.2. Libro de Ordenes, Asistencia e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes Asistencia e Incidencias, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Ingeniero-Director de la obra, y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las mismas, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto o la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

2.3.3.-Art.3. Modificaciones en las unidades de Obra.

Cualquier modificaciones en las unidades de obra que suponga la realización de distinto número de aquellas, más o menos de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtener esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

2.3.4.-Art.4. Controles de obra: Pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

2.3.5.-Art.5. Correspondencia oficial.

El contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones y reclamaciones que dirija al Ingeniero-Director y a su vez está obligado a devolver a dicho Ingeniero, ya en originales, ya en copias, todas las ordenes y avisos que de él reciba poniendo al pie el “enterado” y su firma.

2.3.6.-Art.6. Accesos a la obra.

Se facilitarán los accesos a todas las partes de la obra por medio de chaperas, andamiaje con tablones, pasamanos, etc.., de tal manera que todas las personas que accedan a los diversos sitios de la obra tengan la seguridad necesaria para la revisión de los diferentes trabajos.

2.3.7.-Art.7. Gastos de obra.

Serán por cuenta del promotor salvo que se indique en contrato, los gastos referentes a licencia de obras, honorarios de Proyecto y Dirección Facultativa, así como todos los originados para dotar a la obra de acometidas de agua, electricidad, etc.

3 CONDICIONES ECONOMICAS

3.1 Mediciones

3.1.1.-Art.1. Forma de medición.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen el proyecto se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.1.2.-Art.2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en forma de condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

3.1.3.-Art.3. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

3.2 Valoraciones

3.2.1.-Art.1. Valoraciones

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originan con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibiese.

3.2.2.-Art.2. Valoración de las obras no incluidas ó incompletas.

Las obras no incluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

3.2.3.-Art.3. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a los determinados para unidades análogas, después de haber convenido lo mismo el Ingeniero en representación de la Propiedad y el contratista.

3.2.4.-Art.4. Relaciones valoradas.

El Contratista de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con sujeción a los precios del presupuesto.

La Dirección Facultativa, que presenciará las operaciones de valoración y medición, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las observaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supone la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formará multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando si hubiera lugar la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

3.2.5.-Art.5. Obras que se abonarán al contratista: Precio de las mismas.

Se abonarán al contratista la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto que sirve de base al contrato, o a las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Los nuevos precios convenidos por uno u otro procedimiento se sujetarán siempre a lo establecido en el contrato general de la obra.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de la contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con la autorización del Director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones o cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la Propiedad, no

tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

32.6.-Art.6. Abono de las partidas alzadas.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

4 CONDICIONES LEGALES

4.1 Recepción de obras

4.1.1.-Art.1. Recepción de las obras.

Una vez terminadas las obras, y hallándose en las condiciones exigidas, se procederá a la recepción de las mismas.

Al acto de recepción concurrirán la propiedad, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente. En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se actuará conforme a lo dispuesto en contrato establecido.

El plazo de la garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción de la obra. Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción de las obras si no se cumple este requisito.

4.1.2.-Art.2. Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el contrato el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será el establecido en contrato y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Administración con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la Propiedad tomará acuerdo respecto a las retenciones efectuadas.

Tras la recepción de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del

contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 10 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguidas la responsabilidad.

4.1.3.-Art.3. Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad deberán ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección Facultativa, las cuales conservarán para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2 Cargos al contratista

4.2.1.-Art.1. Planos para las instalaciones.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hay quedado.

4.2.2.-Art.2. Autorizaciones y Licencias.

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que perceptivamente tienen que expresar las delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc, y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc, que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación, salvo que se especifique lo contrario en el contrato entre la Propiedad y el contratista.

4.2.3.-Art.3. Conservación durante el plazo de garantía.

El contratista durante el tiempo que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador de las obras, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las

averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

4.3 Disposiciones varias

4.3.1.-Art.1. Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se emplean en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra, y las normas para su medición y valoración regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

Se cumplimentarán todas las normas vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

4.3.2.-Art.2. Suspensión de las obras.

Cuando la entidad propietaria desee suspender la ejecución de las obras tendrá que avisarlo con un mes de anticipación y el contratista tendrá que suspender los trabajos sin derecho a indemnización, siempre que se le abone el importe de la obra ejecutada y el valor de los materiales acumulados al pie de obra, al precio corriente en la localidad; igual se hará en los casos de rescisión justificada.

Si la suspensión de las obras fuese motivada por el contratista, el propietario se reserva el derecho a la rescisión del contrato, abonando al contratista tan sólo la obra ejecutada con pérdida de la retención como indemnización de perjuicios irrogados a la entidad propietaria; quedando obligado el contratista a responder de los perjuicios superiores a esta cantidad, salvo que se indique lo contrario en el contrato.

En caso de muerte o de quiebra del contratista, quedará rescindida la contrata, a no ser que los herederos o los síndicos de la quiebra ofrezcan llevarla a cabo bajo las condiciones estipuladas en la misma. El propietario puede admitir o desechar el ofrecimiento, sin que en este caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

Tanto en estos casos de rescisión como en los que legalmente se pudiesen presentar, las herramientas y demás elementos de trabajo que sean de pertenencia del contratista, tendrá éste obligación a recogerlos en un plazo de ocho días; de no ser así se entiende que los abandona a favor de la obra.

4.3.3.-Art.3. Prorroga de las obras.

Si se diese el caso de que por alguna contingencia, la Empresa Constructora solicitase una ampliación de plazo para la terminación de las obras, este se determinará de acuerdo con la Dirección Facultativa y siempre y cuando las causas alegadas sean por motivos ajenos al discurrir normal de la obra.

4.3.4.-Art.4. Rescisión de contrato.

En caso de que hubiese rescisión de contrato, la valoración de las obras incompletas se haría aplicando los precios del presupuesto, sin que el contratista tenga derecho alguno a reclamación. Si no existiesen precios descompuestos, o en el precio dado no estuviesen claramente especificados, se aplicarán a los materiales los precios corrientes de almacén de la localidad.

4.3.5.-Art.5. Personal en obra.

Todo el personal que desarrolle cualquier actividad en la obra, deberá tener su situación laboral de acuerdo con la legislación vigente.

5 CONDICIONES TECNICAS GENERALES

5.1 Art.1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

5.2 Art.2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

5.3 Art.3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

5.4 Art.4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista el bajo contrato, para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

6 CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El contratista está obligado al cumplimiento de los plazos parciales fijados definitivamente por la Administración, así como del plazo final para la total terminación de obra.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al contratista y ésta se ofreciera a cumplir sus compromisos mediante prórroga del tiempo convenido, se concederá por la Administración un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido.

El contratista dará comienzo a las obras una vez firmada el Acta de Inicio de las mismas.

7 PLAN DE OBRA Y RELACIÓN DE MAQUINARIA

Al inicio de las obras, el contratista estará obligado ante el requerimiento de la Dirección Facultativa a complementar el Plan de Obra que hay previsto con la relación de medios humanos y su cualificación profesional, así como con la relación de medios auxiliares y maquinaria que se compromete a mantener durante la ejecución de las obras.

Asimismo, el contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Administración compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del Plan de Obra y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o del final.

7.1 Materiales en depósito

Los materiales que se entreguen por la Administración al contratista se considerarán en depósito desde el momento de la entrega, siendo el contratista responsable de su custodia y conservación hasta tanto la obra sea recibida.

A tal fin, el contratista responde con la fianza de cumplimiento de los daños, deterioros, pérdidas, extravíos, robos o cualquier otro accidente que puedan sufrir los citados materiales.

7.2 Maquinaria y medios auxiliares

Toda la maquinaria y medios auxiliares empleados por el contratista serán de su exclusiva cuenta, sin que en ningún caso pueda exigirse que la Administración se las abone, ya que su coste presumible y gastos de amortización y conservación han sido tenidos en cuenta en la formación de los distintos precios. No podrá, el contratista, alegando lo costoso de las instalaciones auxiliares, exigir que se le abone cantidad alguna en concepto de anticipo sobre dichos medios.

8 CONTROL DE CALIDAD E INSPECCION Y CONTROL

Previamente al inicio de las obras, el contratista deberá presentar al Ingeniero-Director, para su aprobación, el Plan de Control de Calidad y el de Puntos de Inspección y Control de la obra, que será de aplicación tanto a la obra civil como a los equipos eléctricos y mecánicos a instalar.

Para la ejecución de todas las unidades de obra, estas se someterán a los controles establecidos por la normativa legal de vigente aplicación, o los que por cualquier motivo considerase necesario la Dirección Facultativa, siendo el coste de los mismos por cuenta del contratista.

En los mencionados planes se recogerá de forma clara la identificación de cada unidad de obra, el tipo de ensayo a realizar y la normativa de aplicación, la frecuencia de realización de cada tipo de ensayo, y las condiciones de aceptación o rechazo. Para materiales y equipos definirá los certificados de origen, pruebas y garantías que deberá aportar el proveedor de los mismos, así como las pruebas y ensayos a realizar en obra, la frecuencia de los mismos y las condiciones de aceptación o rechazo.

9 MANUALES DE MANTENIMIENTO Y PLANOS "AS BUILT”

Concluidas las obras, el contratista está obligado a entregar los “Manuales de mantenimiento” de aquellas instalaciones o equipos que hubiese instalado, así como los planos “As-Built” de todas las obras realizadas. Tanto los manuales como los planos se entregarán por triplicado. En los citados manuales de mantenimiento se recogerán, tanto la descripción detallada de los equipos o instalaciones, como lista de repuestos, operaciones de mantenimiento preventivo y operativo y, en general, todo lo necesario para el correcto funcionamiento y conservación de las citadas instalaciones y/o equipos.

Sevilla, Septiembre de 2012

Fdo: Francisco Ruiz Luque

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE DE ESPECIFICACIONES

CAPÍTULO 1. REPLANTEO 2

CAPÍTULO 2. DESBROCE DEL TERRENO 5

CAPÍTULO 3. EXCAVACION DE LA EXPLANACION 8

CAPÍTULO 4. TERRAPLENES 12

CAPÍTULO 5. TERMINACION Y REFINO DE LAS EXPLANADAS Y TALUDES 20

CAPÍTULO 6. ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL FIRME 24

CAPÍTULO 7. BASE DE ZAHORRA 27

CAPÍTULO 8. FIRMES 33

CAPÍTULO 9. DRENES PLUVIALES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE 107

CAPÍTULO 10. EXCAVACION, PREPARACION DEL FONDO Y RELLENO PARA CIMENTACIONES 115

CAPÍTULO 11. TRABAJOS DE HORMIGON 120

CAPÍTULO 12. SOLERAS 133

CAPÍTULO 13. ESTRUCTURAS METALICAS 136

CAPÍTULO 14. FONTANERIA Y SANEAMIENTO 145

CAPÍTULO 15. REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN 158

CAPÍTULO 16. RED DE TELECOMUNICACIONES 170

CAPÍTULO 17. BORDILLOS. 183

CAPÍTULO 18. ALBAÑILERÍA 186

CAPÍTULO 19. PINTURA 204

CAPÍTULO 20. MONTAJE DE MAQUINARIA 206

CAPÍTULO 21. SEÑALIZACIÓN 226

REPLANTEO

CAPÍTULO 1. REPLANTEO

1.1 OBJETO

La presente especificación cubre los requisitos necesarios para la ejecución de los replanteos de este Proyecto.

1.2 EJECUCIÓN

1.2.1 General

Antes del comienzo de las obras, el constructor realizará el replanteo general sobre el terreno, el cual comprenderá la determinación de los principales elementos incluidos en los planos de replanteo y nivelación; asimismo, se definirán los puntos fijos de nivel y las alineaciones necesarias para que con auxilio de los planos pueda el constructor ejecutar debidamente las obras.

Una vez ejecutado el replanteo, la Dirección de Obra dará su aprobación al mismo, redactando un Acta de replanteo que firmará conjuntamente con el constructor, siendo obligación de ésta la custodia y reposición de las señales inamovibles y referencias que se establezcan en el replanteo.

Los replanteos de detalle que se produzcan a lo largo de la obra y sean necesarios para su ejecución deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

El constructor comprobará los niveles del terreno y hará las observaciones que crea conveniente a la Dirección de Obra, en caso de aparecer discrepancias respecto a los planos que muestran el estado del terreno. Estas observaciones se harán necesariamente antes de comenzar las obras y deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra. Los planos con las observaciones servirán de base a efectos de medición y abono.

Caso de que el constructor no hiciera las observaciones pertinentes a tales planos, se considerarán aceptados totalmente por su parte.

1.2.2 Camillas y estacas de rasante

a) Edificios: el constructor colocará suficientes camillas en todas las esquinas de los edificios antes de hacer las zapatas. Se tirarán alambres entre las camillas para localizar exactamente los muros de cimentación y las zapatas. Las partes superiores de aquellas irán generalmente a la altura de la parte superior de la losa del piso principal. Se medirán las diagonales de los rectángulos formados por las líneas de control, ajustándose las alineaciones para que las diferencias en las diagonales no excedan de 3 mm. cada 10 m. Las camillas se mantendrán en posición hasta que los cimientos estén hechos.

b) Líneas de alcantarillado: el constructor controlará la alineación y rasante de todas las líneas exteriores de alcantarillado indicadas en los planos, mediante la utilización de camillas, colocadas sobre la excavación de la zanja, que se espaciarán entre si no más de 10 metros y mediante los puntos de referencia colocados fuera de la zanja excavada.

c) Estancas de rasante: Todas las cotas exteriores del terreno y las de los pavimentos deben ser controladas por medio de estacas de rasante. Se emplearán estacas con un extremo pintado en donde sea necesario, para la comprobación de la rasante de las capas de relleno, sub-base y base.

1.3 ABONO

El abono del replanteo general está incluido en el Movimiento General de Tierras.

El abono de los replanteos particulares de cada edificio o instalación está incluido en la Obra Civil correspondiente.

DESBROCE DEL TERRENO

CAPÍTULO 2. DESBROCE DEL TERRENO

2.1 OBJETO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, planta, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra. En cualquier caso se eliminará la capa vegetal en toda su profundidad. La profundidad de desbroce reflejada en los planos de perfiles, se ha estimado con base en el estudio geotécnico del terreno.

2.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

Su ejecución incluye las operaciones de remoción y retirada de los materiales objeto de desbroce.

Las operaciones de desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos, si los hubiese.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados, hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el que ha de asentarse un relleno, se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del relleno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material adecuado y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos, agujeros, que quedan por dentro de la explanación serán arreglados conforme a las instrucciones que al respecto dé la Dirección de Obra.

Los materiales procedentes de la operación de desbroce serán retirados y/o utilizados por el constructor, en la forma y lugar que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

En especial la capa de tierra vegetal removida, será acopiada en la forma y lugar que ordene la Dirección de Obra, a fin de utilizarla posteriormente en la ejecución de zonas verdes.

2.3 MEDICION Y ABONO

Se realizará por metros cuadrados (m^2) medidos sobre perfiles, deducidos del plano topográfico aceptado, de acuerdo con la profundidad del desbroce indicada en los planos. el constructor podrá sacar más perfiles de los que figuran en el Proyecto. Se incluye en el precio de esta unidad la carga, transporte, descarga a vertedero o lugar de empleo y parte proporcional de medios auxiliares.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

EXCAVACION DE LA EXPLANACION

CAPÍTULO 3. EXCAVACION DE LA EXPLANACION

3.1 OBJETO

Consiste en un conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar las zonas que se indican en los planos correspondientes, hasta las cotas reflejadas en los planos de nivelación y replanteo. Las operaciones incluyen la ejecución y refino de los taludes, así como el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, aprobado por el Director de la Obra.

3.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

3.2.1 Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se indicarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, poniendo en peligro las construcciones colindantes, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

3.2.2 Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües necesarios se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

3.2.3 Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que al respecto se señale en la Especificación CA-E-10001 y se acopiará, para su utilización posterior, en

protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de la obra. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

3.2.4 Empleo de los productos de excavación

Los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos, siempre que cumplan las condiciones exigidas para éstos. Los materiales sobrantes se acopiarán o transportarán a vertedero, según lo ordene el Director de Obra.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras, se acopiarán y emplearán si procede en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de las zonas vulnerables o en cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse, a menos que el constructor prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso, podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, sí así lo autoriza el Director de Obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado, sin previa autorización del Director de Obra.

3.2.5 Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final o instrucciones colindantes.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., bien porque estén previstas en el proyecto o bien porque sean ordenadas por el Director de Obra, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el constructor eliminará los materiales desprendidos o movidos, y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de Obra. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, el constructor será responsable de los daños ocasionados.

El refino de la explanada y de los taludes se adaptará a lo indicado en la Especificación CA-E-10.004.

3.3 MEDICION Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfiles deducidos de los planos aceptados del estado del terreno al iniciar las obras, y de los planos de nivelación final. Se incluye la carga, transporte y descarga a depósito o lugar de empleo, así como refino de taludes y los agotamientos y entibaciones, si hubiera lugar.

El arreglo de los taludes que resulten inestables, se abonará al mismo precio unitario que la excavación.

Los excesos de excavación que, a juicio del Director de Obra sean evitables, no se medirán, quedando obligada el constructor a rellenar estas zonas con materiales aprobados hasta las cotas indicadas en los planos.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios unitarios.

TERRAPLENES

CAPÍTULO 4. TERRAPLENES

4.1 OBJETO

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos en zonas de extensión tal, que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

4.2 MATERIALES

4.2.1 Clasificación y condiciones generales

Los materiales a emplear en terraplenes, serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se autoricen por el Director de las Obras.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

Suelos tolerables

No contendrán más que un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL <40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP >0,6 LL - 9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg(dm^3).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL <40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm^3).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medio en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menos que treinta (LL <30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP <10).

El índice C.B.R. será igual o superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/78, NLT-117/59 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. que se considera que es el que corresponde a la densidad mínima exigida en obra en el apartado 4.4. de este Pliego.

4.2.2 Empleo

En coronación de terraplenes deberá utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o cemento.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

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

4.3 EJECUCION DE LAS OBRAS

4.3.1 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación, serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de la presente Especificación.

4.3.2 Preparación de la superficie de asiento del terraplén

En primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en la Especificación CE-30, el desbroce del citado terreno, la excavación y la extracción del material inadecuado en toda la profundidad requerida. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de los antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Director. Si el material procedente del antiguo talud, cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se seguirá la eliminación de este material o su consolidación.

En los terraplenes a media ladera, el Director podrá exigir, para asegurar, el escalonamiento de aquella mediante la excavación que considere pertinente.

4.3.3 Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a las explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras. Cuando la tongada subyacente se haya reblandecida por una humedad excesiva, el Director de las obras no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas, operarán sobre todo el ancho de cada capa.

4.3.4 Humectación y desecación

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecido de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

4.3.5 Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

La densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal. Esta determinación se hará según norma de ensayo NLT-107/72.

En la capa de 0,50 m. de suelo seleccionado (CBR ☐ 20) la densidad que se alcance no será inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

4.3.6 Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (Ɔ̃C), debiendo suspenderse los trabajos, cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

4.3.7 Terminación y refino

La terminación y refino de la explanada y el refino de los taludes se adaptará a lo indicado en la Especificación CA-E-10.004.

4.4 PRUEBAS Y ENSAYOS

4.4.1 Características de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son las mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada tipo o fracción del material a emplear se harán los siguientes ensayos:

SUELO	N L T					
	105/72	106/72	107/72	111/78	117/59	152/72
Tolerable	1	1	1	1	1	-
Adecuado	1	-	1	1	1	1
Seleccionado	1	1	-	1	1	1

4.4.2 Ejecución de las obras

La ejecución de la explanada se controlará mediante la utilización de un ensayo de densidad "in situ" (NLT - 109/72) por cada quinientos metros cuadrados (500 m^2) o fracción de cada tongada de relleno, con un máximo de tres (3) por explanada.

La denominación de los ensayos citados es la siguiente:

NLT-105/72 Límite líquido

NLT-106/72 Límite plástico

NLT-107/72 Proctor

NLT-109/72 Densidad "in situ"

NLT-111/78 Índice CBR

NLT-117/59 Contenido de materia orgánica

NLT-152/72 Material que pasa por el tamiz 0.080 UNE

4.5 MEDICION Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre perfiles deducidos de los planos aceptados del estado del terreno al iniciar las obras, y de los planos de nivelación final.

Se incluye en este precio la extensión, humectación o desecación, compactación, refino y canon de extracción de las tierras procedentes de préstamos, transporte y ensayos necesarios.

Las obras de desviación de aguas superficiales, así como las de captación y de conducción de las subálveas, fuera del área donde vayan a construirse los terraplenes, se considerarán como accesorios y se abonarán como tales, independientemente de las del terraplén.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

TERMINACION Y REFINO DE LAS EXPLANADAS Y TALUDES

ESPECIFICACION CA-E-10-004

CAPÍTULO 5. TERMINACION Y REFINO DE LAS EXPLANADAS Y TALUDES

5.1 OBJETO

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de las explanadas, tanto en zonas de edificios como en zonas pavimentadas y playas de vías y taludes.

5.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

5.2.1 Explanadas

Las obras de terminación y refino de las explanadas, se ejecutarán con posterioridad a la explanación (y, en su caso, a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización). La terminación y refino de las explanadas se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa de relleno sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberán conservarse continuamente con sus características y condiciones, hasta la colocación de la capa de balastro, firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella.

5.2.2 Taludes

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la explanación (y, en su caso, a la construcción de drenes y obras de fábrica, que impidan o dificulten su realización).

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

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

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

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose a las instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca, se redondearán por encima de éstas.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y sin grandes contrastes. En el caso de que, por las condiciones del terreno, no puedan mantenerse los taludes indicados en los Planos, el Director fijará el talud que debe adoptarse, e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención si fuese necesario.

5.3 TOLERANCIAS DE ACABADO DE LAS EXPLANADAS

En las explanadas se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m.) y nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm.) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.). Tampoco habrá zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el constructor.

5.4 MEDICION Y ABONO

La terminación y refino de las explanadas y el refino de los taludes, no se abonará, considerándose incluido dentro de las unidades de excavación y terraplén.

ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL FIRME

ESPECIFICACION NE-E-30.001

CAPÍTULO 6. ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL FIRME

6.1 DEFINICIÓN

Consiste en la demolición y/o disgregación del firme, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

6.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.2.1 Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas en las que haya que apoyar alguna capa granular (terraplén, base, etc.) y se realizará con la profundidad suficiente para que, a juicio de la Dirección de las obras, se garantice la perfecta trabazón entre el firme existente y las capas a extender.

Las juntas, al principio y final del tramo, para M.B.C. se realizarán demoliendo, al menos, 4 cms. del M.B.C. existente en una longitud de, al menos, 40 ml. a todo lo ancho de la calzada.

6.3 Retirada de productos

Los productos removidos no aprovechados se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, las señaladas por la Dirección de las obras.

6.3.1 Adición de nuevos materiales y compactación

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.3.2 Medición y Abono

La escarificación y compactación del firme existente no se abonará por separado, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firmes o explanaciones.

La realización de juntas, al principio y al final del tramo, no se abonará por separado, considerándose incluida en el precio de la M.B.C.

Captación y reconducción de aguas subálveas, labores de escalonado Y cuantas otras labores auxiliares sean necesarias, a juicio de la Dirección de las obras, para su buena ejecución.

Las tongadas, de espesor uniforme, serán lo suficientemente reducidas, nunca superior a treinta centímetros (30 cms.) para que, con los medios disponibles, se alcance el grado de compactación exigido.

6.3.3 Limitaciones de ejecución

Se estará a lo dispuesto en el art. 332.6 del P.G.-3.

6.4 Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

BASE DE ZAHORRA

ESPECIFICACION CA-E-10.005

CAPÍTULO 7. BASE DE ZAHORRA

7.1 OBJETO

Consiste en la extensión y compactación de una capa de áridos total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

7.2 MATERIALES

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos caras (22) o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica cumplirá las siguientes condiciones:

a) La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE en peso.

b) La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites señalados para cada huso en el Cuadro adjunto. El huso a emplear será el indicado con *.

c) El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	Z1	Z2	Z3
50	100	-	-
40	70-100	100	-
25	55-85	10-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
0.40	10-30	10-30	10-30
0.080	5-15	5-15	5-15

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

El material no será plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de Ensayo NLT 105/72, NLT106/72 y NLT113/72.

7.3 EJECUCION DE LAS OBRAS

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene una densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en las presente especificaciones.

Si en dicha superficie existiesen irregularidades que excedieran de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que prescriba en la unidad de obra correspondiente de estas especificaciones, de manera que se cumplan las tolerancias establecidas.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, no inferior a diez centímetros (10 cm.) y lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada, se procederá, si fuera preciso, a su humectación o desecación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados a juicio de la Dirección de Obra. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la base de zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación.

El ensayo Proctor Modificado se realizará según la norma NLT108/72.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de la obra de zahorra artificial, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la base de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido en ancho no superior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si esta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que se cumpla la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la base de zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de extensión uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastaras, gradas de discos, mezcladoras, rotatorias u otra maquinaria aprobada por la Dirección de Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m.) se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni inferior de ella en más de la mitad (1/2) del espesor de tongada utilizada, o de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la base de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el constructor, de acuerdo con lo que se señala en estas Especificaciones.

La base de zahorra artificial se ejecutará, cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (Õ2C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas en la superficie. el constructor será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las presentes Especificaciones.

7.4 MEDICION Y ABONO

La base de zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

FIRMES

CAPÍTULO 8. FIRMES

8.1 ZAHORRAS

El Art. 501 del PG-3/75 fue sustituido por el contenido del anejo 4 de la Instrucción de la Dirección General de Carreteras sobre "Secciones de firme en autovías" (B.O.E. 5 Septiembre 1.986). Esta Instrucción fue derogada y sustituida por la Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC de Secciones de Firmes según Orden Ministerial de 23 de mayo de 1.989. El citado anejo no se incluye en esta O.M., aunque se sigue considerando vigente complementado por el Artículo 3.3.9 de la vigente Instrucción, por ello este artículo 501, está basado en dicho anejo.

Posteriormente la Orden Circular 10/2002 sobre capas estructurales de firme y la Orden Circular 10bis/2002 ha derogado los artículos 501 "Zahorras artificiales" y 500 "Zahorras naturales" sustituyéndolos por el citado artículo 510, denominado ahora "Zahorras", por tanto las zahorras a emplear en el presente proyecto deberán cumplir lo especificado las ordenes circulares 10/2002 y 10bis/2002.

La Orden FOM/891/2004, de 1 de Marzo (corrección de erratas B.O.E. 25 Mayo 2004), oficializa las modificaciones realizadas por la O.C. 5/01 y O.C. 10/02.

8.1.1 DEFINICIÓN.

Se define como zahorra el material granular de granulometría continua, utilizado como capa de firme.

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Aportación del material.

- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

- Refino de la superficie de la última tongada.

8.1.2 MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

8.1.2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales procederán de la trituración de piedras de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), de elementos triturados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

8.1.2.2 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los usos fijados en las tablas siguientes, para zahorras artificiales y zahorras naturales.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0.50	0.25	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES.

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0.50	0.25	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

* La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

8.1.2.3 FORMA

El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

8.1.2.4 DUREZA

El coeficiente de desgaste de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 no deberá ser superior a treinta (30).

8.1.2.5 LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la UNE 146130, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9 deberá ser inferior a diez (10) y simultáneamente el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla siguiente:

T00 a T1	**T2 a T4** **Arcenes de T00 a T2**	**Arcenes de T3 y T4**
EA>40	EA>35	EA>30

8.1.2.6 PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según las Normas UNE 103104.

8.1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

8.1.3.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del artículo 501.4.3.

8.1.3.2 PREPARACIÓN DEL MATERIAL

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice, la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

8.1.3.3 EXTENSIÓN DE LA TONGADA.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre veinte y treinta centímetros (20 a 30 cm), aunque se permiten tongadas de 15 cm en arcenes.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

8.1.3.4 COMPACTACIÓN

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar el cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

8.1.3.5 TRAMO DE PRUEBA.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción, y tendrá una longitud mínima de cien metros (100 m).

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.

- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador supletorio o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

8.1.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

8.1.4.1 DENSIDAD.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma UNE 103501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

8.1.4.2 CARGA EN PLACA

El módulo E-2, determinado según la Norma NLT 357/86, será superior a ciento ochenta (180 MPa), o al valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

8.1.4.3 TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS DE LA SUPERFICIE ACABADA.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación, que no podrá exceder de veinte (20) milímetros.

Las irregularidades que excedan de dicha tolerancia se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

8.1.5 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Las zahorras se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de un (1) punto porcentual la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

8.1.6 MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos, no abonándose los excesos sobre las mismas, aún cuando, a juicio del Ingeniero Director, no fuera preciso retirarlos, ni los debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada según la citada norma.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos, y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El precio incluye el propio material, la carga, el transporte cualquiera que sea la distancia desde la cantera hasta el lugar de empleo, el extendido y refinado de la capa, la compactación, humectación; y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución.

El precio incluye además el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, (incluso el aporte de material si es necesario) y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos en la citada norma.

Se abonará según el precio definido en el Cuadro de Precios.

Cuando se produzcan contaminaciones, segregaciones, deformaciones, etc. de las capas de zahorra como consecuencia del paso del tráfico de la obra sobre ellas, la reposición al estado admisible por las prescripciones del presente Pliego no será objeto de abono independiente.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

8.1.7 CONTROL DE CALIDAD.

8.1.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA.

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma UNE-EN 1097-5.

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104.

- Proctor modificado, según la UNE 103501.

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

- En su caso, azul de metileno según la UNE-EN 933-9.

- Índice de lajas, según la UNE 933-3.

- CBR, según la Norma NLT 111/78.

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2.

- Coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

8.1.7.2 CONTROL DE PRODUCCIÓN.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1000 m3) de material producido, o cada día si se emplea menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Proctor modificado, según la UNE 103501.

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Cada cinco mil metros cúbicos (5000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3

- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104.

- Coeficiente de limpieza, según la UNE 146130.

- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.

Cada quince mil metros cúbicos (15000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

8.1.7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en quinientos metros (500 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos precisamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro.

Compactación

Sobre una muestra de efectivo siete unidades (7 Ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/72.

Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 510.7.3.1 del presente Artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Proctor modificado, según la UNE 103501.

Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 510.4.1 del presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas UNE-EN 933-1 y NLT109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.4.2 del presente Artículo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones-tipo, no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

8.2 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

8.2.1 DEFINICIÓN

Se aplicarán sobre la capa de zahorra artificial, u otras capas granulares sobre las que se han de ejecutar pavimento asfálticos y/o sobre los tableros de las estructuras.

Esta Unidad de Obra se ejecutará de acuerdo con el Art. 530 de PG-3/75, modificado por la O.C. 294/87 T de 28 de Mayo, por la O.C. 5/01, por la O.C. 5bis/01 y por la O.C. 10bis/01.

8.2.2 MATERIALES

8.2.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

Será de aplicación lo especificado en el Art. 213 de este P.P.T.P.

Se empleará la emulsión asfáltica del tipo ECI.

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro tipo y el Contratista deberá emplearlo al mismo precio.

8.2.2.2 ÁRIDO

El árido a emplear será arena natural, y/o arena procedente de machaqueo, según las especificaciones del PG3/75, con granulometría AE 5/2.

8.2.3 DOSIFICACION DE LOS MATERIALES

8.2.3.1 DOSIFICACIÓN DEL LIGANTE

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.). Se estima una dotación de 1,5 Kg/m^2, no obstante, el Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas, que no será inferior en ningún caso a 0,5 Kg/m^2

8.2.3.2 DOSIFICACIÓN DEL ÁRIDO

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante, el árido será AE-5/2 con una dotación estimada de 6 l/m^2.

8.2.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Sin perjuicio de lo que marca el PG3/75, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo solo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de las mezclas asfálticas posteriores, con la limitación del PG3/75 y de las que indique el Ingeniero Director y, para ello, se hará una extensión de árido, de cobertura de granulometría AE 5/2.

8.2.5 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión se medirá y abonará por toneladas (t) empleadas en obra, de acuerdo con este Proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio de la emulsión incluye los materiales en obra, la operación de barrido y limpieza previos a la extensión, y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

Como unidad independiente se considera el árido de cobertura, tipo AE 5/2, incluyendo su precio los m^3 realmente empleados en obra medido antes de su puesta, así como su extensión y compactación.

Cuando por una mala puesta en obra debida a circunstancias atribuibles al Contratista (falta de limpieza, humedad, etc.) sea necesario reponer el riego de imprimación el Contratista lo hará a su costa.

Se abonará según los precios descritos en el Cuadro de Precios.

8.3 RIEGO DE ADHERENCIA

8.3.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Esta Unidad de Obra se ejecutará de acuerdo con el Art. 531 del PG-3/75, modificado por la O.C. 294/87 T de 28 de Mayo, por la O.C. 5/01, por la O.C. 5bis/01 y por la O.C. 10bis/01.

8.3.2 MATERIALES

Será de aplicación lo expresado en el Art. 213 "Emulsiones Asfálticas" del presente P.P.T.P.

Se utilizará como ligante bituminoso una emulsión del tipo ECR-1. Para las capas de rodadura se empleará como ligante una emulsión modificada con polímeros del tipo ECR-1m.

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro tipo y el Contratista deberá emplearlo al mismo precio.

8.3.3 DOTACION DEL LIGANTE

Se emplearán cinco décimas (0,5) de kilogramo de ligante (ECR-1) por metro cuadrado, cuando la aplicación sea previa a capas base, posterior al curado, y entre las capas base e intermedias. Previo al extendido de las capas de rodadura, se aplicará 6 decimas (0,6) de kilogramo por metro cuadrado de ligante ECR-1m.

8.3.4 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión se medirá por toneladas (t.) realmente empleadas, si lo han sido conforme a este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director, con las tolerancias que determine este.

El precio incluye la emulsión en obra, limpieza y barrido de la superficie, extendido y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

Se abonará según el Cuadro de Precios.

Cuando por una mala puesta en obra debida a circunstancias atribuibles al Contratista (falta de limpieza, humedad, etc.) sea necesario reponer el riego de adherencia el Contratista lo hará a su costa.

8.4 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

8.4.1 DEFINICIÓN

Se define mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y eventualmente, aditivo, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función de tipo y espesor de la capa del firme se aplica la siguiente tabla 542.1.

TABLA 542.1 TIPO DE MEZCLA A UTILIZATR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-En 13108 (*)	Denominación anterior
RODADURA	4-5	AC16 surf D AC16 surf S	D-12 S-12
	>5	AC22 surf D AC22 surf S	D-20 S-20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM(**)	D-20 S-20 S-25 MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S AC22 base G AC base G AC 22 base S MAM(***)	S-25 G-20 G-25 MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D-12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Según la categoría del tráfico y las secciones tipo de firmes indicadas en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de mezclas bituminosas:

- AC 16 surf B60/70 S en capa intermedia sobre estructuras y rodadura en caminos. (S-12)
- AC 22 bin B60/70 S en capa intermedia en calzada. (S-20)
- AC 32 base B60/70 S en capa base en calzada. (S-25)

Estas mezclas serán realizadas según el anejo de la Orden Circular 24/2008 que sustituye el Artículo 542 y 543 del PG-3/75.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla
- Extensión y compactación de la mezcla.

8.4.2 MATERIALES

Se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

8.4.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante se selecciona en función de la zona térmica estival y de la categoría del tráfico de pesado de acuerdo con las siguientes tablas 542.2.

TABLA 542.2 TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (OC 24/2008)

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 MB-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	B40/50 B60/70		B40/50	B60/70 BC50/70

MEDIA	BC35/50 BC50/70 MB-2	B60/70 BC35/50 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 B80/100 BC50/70		B80/100

El ligante a emplear en esta obra será betún asfáltico tipo B60/70 (tipo B 50/70, según Norma UNE -EN 12591).

El Director de Obra podrá modificar el tipo de betún abonándose al mismo precio.

En cualquier caso la utilización de un betún especial se debe someter a la aprobación previa del Director de las obras.

8.4.2.2 ÁRIDOS

Características generales

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 el anexo A de la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

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

Árido Grueso

Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenido en el tamiz de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categoría de tráfico pesado T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para capas de rodadura de las categorías de tráfico T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

Angulosidad del árido grueso (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla 542.3.

TABLA 542.3 PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

<table>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE CAPA</td><td colspan="5">CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T00</td><td>T0 y T1</td><td>T2</td><td>T3 y arcenes</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>RODADURA</td><td colspan="3" rowspan="2">100</td><td rowspan="2">≥90</td><td>≥75</td></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td>≥75(*)</td></tr>
<tr><td>BASE</td><td colspan="2">100</td><td>≥90</td><td>≥75</td><td></td></tr>
</table>

(*) en vías de servicio

El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presente dos (2) o más caras de fracturas, según la Norma UNE-EN 933-5, para T0 no inferior al 100% en capa de rodadura, intermedia y base, al 90% en arcenes, 75% en vías de servicio (del % en masa).

Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

T00	T0 A T21	T3 y arcenes	T4
≤20	≤25	≤30	

El máximo índice lajas de las distintas fracciones del árido grueso, para la categoría de tráfico T0, según la UNE-EN 933-3, será inferior a veinticinco (25) y en los arcenes no inferior a treinta (30) en arcenes.

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles)

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla 542.5.

TABLA 542.5 COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	≤20			≤25	
NTERMEDIA	≤25				≤25(*)
BASE	≤25		≤30		

(*) en vías de servicio

Para la categoría de tráfico T0 no será superior a treinta (25) en capas de base e intermedia y arcenes, a veinte (20) en rodadura no drenante y a quince (15) en capas de rodadura drenante.

Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

TABLA 542.6 COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

T00 y T0	T1aT31	T32, T4 y arcenes
≥56	≥50	≥44

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso, para la categoría de tráfico T0, según la Norma UNE-EN 1097-8NLT-174/72, no será inferior a cincuenta y seis centésimas (0,56) en capas de rodadura y no inferior a cuarenta y cuatro (0.44) en arcenes.

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. Su proporción de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, 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.

Adhesividad

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

En tal caso, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las mezclas resultantes.

8.4.2.3 ÁRIDO FINO

Definición del árido fino

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

Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla 542.7.

TABLA 542.7 PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO (*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
0	≤10

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

Limpieza del árido fino

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.1 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Para la categoría de tráfico T0 no será superior a treinta (25) en capas de base e intermedia y arcenes, a veinte (20) en rodadura no drenante y a quince (15) en capas de rodadura drenante.

Adhesividad

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capa de rodadura e intermedia y a treinta (30) para capas de base.

8.4.2.4 POLVO MINERAL

Definición del polvo mineral

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

Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla 542.8.

TABLA 542.8 PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥50	-
INTERMEDIA	100		≥50		-
BASE	100	≥50		-	

Para la categoría de tráfico T0 la proporción de de polvo mineral (filler) de aportación no será inferior al 100% en capa de rodadura e intermedia y al 50% en la capa base.

El filler será totalmente de aportación (tipo cemento II/A-M 32,5), en capas de rodadura, mientras que en el resto de capas será carbonato cálcico, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos que en ningún caso podrá superar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Granulometría del polvo mineral

La curva granulométrica del polvo mineral, se determinará según la Norma UNEU-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos debe quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.9.

TABLA 542.9 ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso Restringido (% en masa)
2	100	-
0.125	85 a 100	10
0.063	70 a 100	10

Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la Norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

8.4.2.5 ADITIVOS

El Ingeniero Director de la obra fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las mezclas bituminosas resultantes.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de la obra.

8.4.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1

La designación de las mezclas bituminosas seguirá el esquema siguiente:

AC	**D**	**surf/bin/base**	**ligante**	**granulometría**

Donde:

AC: indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D: es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre el un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.

Surf/bin/base: se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.

Ligante: se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

Granulometría: se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de

los husos fijados en la siguiente tabla 542.10. El análisis granulométrico se hará según la UNE-En 933-1.

TABLA 542.10 HUSO GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (%en masa)

TIPO DE MEZCLA		CERNIDO ACUMULADO (% en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE – EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0.50	0.25	0,063
Densa	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del betún).

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22 S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico; tamiz 0.250: 8-15; y tamiz 0.063: 5-9.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme, se definirá según la tabla 542.1.

Se fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.11 DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(%en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÏNIMA (%)
RODADURA	DENSA Y SEMIDENSA	4.50
INTERMEDIA	DENSA Y SEMIDENSA	4.00
	ALTO MÓDULO	4.50
BASE	SEMIDENSA Y GRUESA	3.65
	ALTO MÓDULO	4.75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por el peso especifico y absorción de los áridos, sí son necesarias.

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas gramo por centímetro cúbico (2.65 g/cm^3), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 se deben corregir multiplicando por el factor:

$\alpha = 2.65/\rho d$; donde ρd es la densidad de las partículas del árido.

La relación ponderada recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (filler/betún) de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función del tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.12.

TABLA 542.12 RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA CATEGOTÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1.2	1.1
INTERMEDIA	1.1	1.0
BASE	1.0	0.9

(*) Relación entre porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas en caliente la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1.2 a 1.3).

El Ingeniero Director indicará la fórmula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

8.4.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

8.4.4.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN

La planta asfáltica será automática y de una producción superior a cien toneladas por hora (100 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación.

La planta tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

La planta contará con dos silos para el almacenamiento del polvo mineral (filler) de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante hidrocarbonado, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de diez mil litros (10.000 l).

La planta asfáltica estará provista de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (±0.5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral (filler) y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±0.3%).

La precisión de la temperatura del ligante hidrocarbonado, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de ±2 G.C.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior a 0,5%.

8.4.4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones 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 caja y de la cartela trasera serán tales que en ningún caso exista contacto entre la caja y tolva de la extendedora.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

8.4.4.3 EXTENDEDORAS

Tendrá una capacidad mínima de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h.), y estarán provistas de palpador electrónico. El ancho de extendido mínimo será de 3,50 m. y el máximo de 7,40 m.

Para mezclas drenantes en rodadura el ancho de extendido mínimo será de cuatro metros y medio (4,5 m) de una sola vez.

Cuando no sea estrictamente necesario se evitarán las juntas longitudinales; en caso de ser necesario ejecutarlas las juntas longitudinales de capas superpuestas quedarán a quince centímetros (15 cm.) una de otra.

Por delante de la extendedora se situará un transfer o silo móvil intermedio, permitiendo que la extendedora trabaje en continuo, disponiendo siempre de suficiente material en la tolva.

El silo tendrá una capacidad de 25 t, disponiéndose en total de una capacidad de almacenaje de unas 40 t aproximadamente entre el silo móvil y la tolva de la extendedora. Además, el silo realizará un amasado secundario, debido a los sinfines interiores.

Las ventajas de utilización de este sistema son:

- Reducción en la segregación de las mezclas.
- Reducción de las variaciones térmicas de la mezcla, eliminado las costras que pudieran haberse formado.
- Al trabajar en continuo, desaparecen las marcas en el pavimento debido a las paradas.

- Al disponer también de un almacenaje importante de mezcla, la extendedora no para por retrasos en el transporte.

- Al no existir contacto directo, se reduce el riesgo de los golpes del camión a la entrada en la tolva

- El silo y el camión pueden trabajar desplazados lateralmente respecto a la extendedora.

- El tiempo de vaciado de los camiones es muy corto, pudiendo permitir una reducción en el número de vehículos.

- Se puede aumentar el rendimiento del extendido, si se dispone de una planta de mayor producción.

8.4.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación serán las siguientes como mínimo:

- Compactador de neumáticos de peso no menor de doce (12) toneladas con faldones, teniendo una carga por rueda de al menos dos (2) toneladas, con una presión de los neumáticos de nueve (9) kilogramos por centímetro cuadrado, este compactador no debe alejarse de la extendedora más de cincuenta (50) metros, debiendo ser reducida esta distancia en condiciones meteorológicas desfavorables, en ningún caso se regaran los neumáticos con agua.

Este compactador de neumáticos deberá actuar en una zona desde la inmediata a la extendedora hasta donde la temperatura de la mezcla sea de ciento cuarenta (140) grados centígrados (G.C.).

- Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho a diez toneladas (8/10t), detrás como alisadora y terminadora.

La compactación se hará mientras la mezcla este lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva, entre ciento treinta (130) y ciento sesenta (160) G.C.

Se dispondrán marcas en los bordes para indicar a los maquinistas su zona de trabajo, que los vigilantes que deberá dedicar el Contratista a ello, irán corriendo según varíe la temperatura de la mezcla; para lo cual el Contratista les proveerá de termómetros adecuados.

Habrá una marca en la zona límite de los ciento cuarenta grados centígrados (140 G.C.) y otra en los ciento treinta grados centígrados (130 G.C.) por debajo de estos se suspenderá la compactación, en dichas zonas deberá lograrse la densidad exigida.

Si la producción de la planta es igual o superior a ciento veinte toneladas por hora (120 t/h.), se añadirá un segundo compactador de neumáticos con recogedor para la arena que arranca las ruedas.

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que cumpla las prescripciones exigidas en este P.P.T.P., y cuente al menos con un compactador de neumáticos, y sea aprobado por el Ingeniero Director.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro (4) días de anticipación al menos, 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 (10) días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

8.4.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

8.4.5.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en el centro de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm,; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0.500 mm; 0.250 mm y 0.063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.10, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%)

con excepción del tamiz 0.063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0.1%).

- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0.1%).

- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarburo.

- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalaran:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

- La temperatura máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.

- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad de b4etún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cst).

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

En caso de categorías de tráfico pesado T a T2 se exigirá un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas.

Para capa de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el complimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, como se indica en el apartado 542.6.3.

Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13.

TABLA 542.13 CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 Y T2	T3 Y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8(*)	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con D>22 mm, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara).

Contenido de huecos en áridos (%) de mezcla en función del tamaño de árido:

- Mezclas -16 ≥15
- Mezclas -22 ≥14
- Mezclas -32 ≥14

Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformación plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.14a ó 542.14b.

TABLA 542.14a PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA.

UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 Y arcenes	T4

CÁLIDA	0.07		0.10	-
MEDIA	0.07	0.10		-
TEMPLADA	0.10		-	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0.07.

TABLA 542.14b PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA BASE.

UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	0.07	0.07	0.1
MEDIA		0.10	-
TEMPLADA	0.10	-	-

Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22 empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159, y para capas de rodadura e intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio según la NLT-173, cumplirá las siguientes especificaciones:

Nº de golpes por cara 75

Estabilidad (KN) >12,5

Deformación (mm) 2 - 3,5

Huecos en mezcla (%)

. Capa de rodadura ..... 4 - 6

. Capa intermedia ..... 5 - 8

. Capa de base 6 - 9

La resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, se realizará según la Norma NLT-173, en capas de rodadura e intermedia, la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no será superior a 15 mm/min.

En mezclas abiertas y drenantes:

- Los huecos de la mezcla, determinada midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la Norma NLT-352, no deberán ser inferiores al 20%.
- La pérdida por desgaste a 25ºC, según la Norma NLT-352/86, no deberá rebasar el 20%, en masa, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.6 del presente artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro por ciento (4 %) de la masa total de áridos (incluido filler) en capas e intermedias, ni al cuatro con setenta y cinco por ciento (4,75%) en capas de rodadura no drenante, ni al cuatro con cinco por ciento (4,5%) en capas de rodadura drenante.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En las mezclas drenantes no se debe producir escurrimiento del ligante a esa temperatura.

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este, el Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. La fórmula de trabajo vigente será firmada por el Ingeniero Director.

8.4.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

El Director de la Obra deberá indicar las medidas encaminadas para establecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

El mismo Director de las Obras podrá ordenar la adición de un nuevo riego de adherencia en caso de haber transcurrido mucho tiempo desde su aplicación.

8.4.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, 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.

Para mezclas drenantes antes de comenzar las obras deberán estar acopiados en planta la totalidad de los áridos a utilizar.

8.4.5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 G.C. y la mínima será de 160 G.C.

8.4.5.5 TRANSPORTE DE LA MEZCLA

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 153 G.C. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) G.C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

8.4.5.6 EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

Será preceptivo, para la ejecución de autovías, la utilización de un transfer o silo intermedio de aglomerado que haga de tampón entre los camiones y la extendedora.

La velocidad de extendido será inferior a cinco (5) metros por minuto, 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.

Cuando no sea estrictamente necesario se evitarán las juntas longitudinales.

La Junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior, se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Cuando sea necesario ejecutarse, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal, el extendido de la segunda banda se realizará de forma que

recubra uno (1) o dos (2) centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedaran abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidente, se tomaran las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.

- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.

- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.

- Se cumplirá en todo momento la Instrucción 8.3-IC de Señalización de Obras.

- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibidos adelantamientos, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 30 a 40 y a 20 km/h., en intervalos de 20 km/h., y separadas las señales 50 m. entre sí.

- Se señalaran debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.

- Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.

- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.

- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución, según se detalla en el estado de mediciones.

- Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde se de circulación se suavizaran al máximo.

- El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

- Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros, las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un (1) metro como mínimo.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 G.C.

- En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 G.C.

- La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto del firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

La densidad a obtener, para mezclas densas, semidensas y gruesas, será del noventa y siete (97) por ciento de la obtenida en el ensayo Marshall en capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm), y del noventa y ocho (98) por ciento en capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm).

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de ciento cuarenta (140 G.C.) y otra señal de ciento treinta (130 G.C.) para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendedora y los ciento cuarenta (140 G.C.) y la de llanta lisa de no menos de ocho (8) toneladas (entre los ciento cuarenta (140 G.C.) y los ciento treinta (130 G.C.)), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de ciento treinta (130 G.C).

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura actual de la mezcla en las zonas correspondientes. Las comprobaciones de regularidad, espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ingeniero Director podrá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez 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 en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

El tramo de ensayo será una banda de cien (100) metros como mínimo.

8.4.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

8.4.6.1 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

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

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos del Proyecto.

8.4.6.2 REGULARIDAD SUPERFICIAL

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

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	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

Se comprobará la regularidad superficial, el valor del IRI (Índice de Regularidad Internacional) sobre lotes de 1 hm. de longitud según el eje de la carretera y de una anchura correspondiente a un carril de circulación, cumplirá lo siguiente:

- El valor del parámetro IRI=2 dm/hm, establecido como valor aceptable para la capa de rodadura será el valor máximo en el 80% de la longitud del tramo, admitiéndose un valor

máximo absoluto de 2,5 dm/hm en todo el tramo evaluado (100%) y debiendo alcanzarse un valor máximo de 1,5 dm/hm en la mitad de dicho tramo (50%).

- Para alcanzar los valores indicados en el punto anterior, es necesario que las capas situadas inmediatamente por debajo de la rodadura, cumplan, asimismo, las condiciones siguientes:

CAPA	PORCENTAJE TRAMO		
	50	80	100
CAPAS BAJO CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA	<2,0	<2,5	<3,0

8.4.6.3 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

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

Únicamente a efectos de recepción de las capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	DRENANTE	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL(*) Valor mínimo (mm)	1,5	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

8.4.7 MEDICIÓN Y ABONO

El ligante bituminoso y el filler de aportación empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas (t.) realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el proyecto, fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director y una orden escrita, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y filler realizados diariamente. Las especificaciones de la unidad terminada explicitadas en el

presente apartado no contradirán las que al respecto establezca el Pliego de la Concesión, prevaleciendo este último sobre lo indicado en este apartado.

El filler será de aportación, carbonato cálcico en la capa de base e intermedia y cemento en la de rodadura abonándose independientemente, no estando su precio incluido en el de la mezcla; al igual que el ligante bituminoso.

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

Las mezclas bituminosas en caliente, tipo hormigón bituminoso, se abonaran por toneladas (t.) realmente fabricadas y puestas en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies, el espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo), sin perjuicio de que el Ingeniero Director disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles, se tomará como espesor para la medición la media aritmética del de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y la densidad así resultante se multiplicaran para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si alguno de dichos valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro correspondiente proyectado especificado o fijado en la fórmula de trabajo en más de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que para los casos de testigos con resultados defectuosos, y según la valoración respecto a lo especificado, sea o no mayor del cinco (5) o del diez (10) por ciento tanto por defecto como por exceso, en ningún caso serán de abono los excesos eventualmente ejecutados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos

medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún y del filler de aportación.

La mezcla bituminosa se medirá por toneladas deducidas como se ha indicado anteriormente, sin descontar los pesos del ligante ni del filler.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará aparte por toneladas obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de la mezcla, por la dotación media del ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos.

El filler de aportación se abonará aparte de las mezclas bituminosas, por toneladas, obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de la mezcla, por la dosificación prevista de filler.

Se abonarán según los precios definidos para cada unidad en el Cuadro de Precios.

8.5 MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. DRENANTES Y DISCONTÍNUAS

8.5.1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa discontinua en caliente para capas de rodadura aquella cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos que presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en la arena, 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 obliga a calentar previamente los áridos y el ligante de mezcla. Se extenderá y compactará a la temperatura muy superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

8.5.2 MATERIALES

8.5.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante bituminoso a emplear será seleccionado en función da la categoría de tráfico pesado, de acuerdo a los distintos betunes de penetración indicado en la tabla 543.1

En este caso se elige un betún tipo BM-3b de los definidos en los betunes asfálticos modificados con polímeros.

TABLA 543.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (OC 21/2007)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 Yt0	T1	T2(*) y T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BM-3c	BM-3c BM-3b	BM-3b B60/70	B60/70 B80/100 BC50/70	
DRENANTE	BM-3c	BM-3c BM-3a BM-3b	BM-3a BM-3b B60/70	B60/70 B80/100 BC50/70	

(*) -Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuando la IMD sea superior a 5 000 vehículos por día y carril.

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 del PG-3. En ese caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar qué el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

8.5.2.2 ÁRIDOS

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

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 UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Árido Grueso

Definición de árido grueso

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN933-2.

Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en mezclas discontinuas y drenantes para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para las categorías de tráfico pesado T1 a T31, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso» según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a.

TABLA 543.2.a- PROPORCÍÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
	T00aT31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	100	≥90	≥ 75
DRENANTE			

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.b.

TABLA 543.2b -PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DÉ MEZCLA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
	T0aT31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	0	≤1	≤10
DRENANTE			

Forma del árido grueso (índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso» según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3

TABLA 543.3 - ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	≤20		≤25	
DRENANTE			≤25	

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.4-COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA(*)		CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 yT2	T3 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤15	≤20	<25	
	BBTM B	≤15			
DRENANTE	PA	≤15	≤20	≤25	

(*) Designación según la UNE-EN 13108- 2 y UNE,-EN 13108-7. Ver apartado 3

Resistencia al pulimento del árido grueso (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNÉ-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
≥56	≥50	≥44

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

Árido Fino

Definición de árido fino

Se define como árido fino 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.

Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material qué se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

8.5.2.3 POLVO MINERAL

Definición de polvo mineral

Se defina corno polvo mineral la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportarse a la mezcla por separado de aquellos, como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación a emplearen la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6.

TABLA 543.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DÉ APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
T00 aT2	T3, T4 y arcenes
100	≥50

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos, tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, el Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste.

Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. B cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dente de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 543.7 - ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULGMETRIA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a100	10
0,063	70 a 100	10

Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/crn3).

8.5.2.4 ADITIVOS

El Ingeniero Director de la obra fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las mezclas bituminosas resultantes.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de la obra.

8.5.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas discontinuas se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN13108-2, siguiendo el siguiente esquema:

BBTM	**D**	**Clase**	**ligante**

Donde:

BBTM indica que la mezcla bituminosa es de tipo discontinuo.

D es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.

Clase índica si la clase es A, B, C o D.

Ligante se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

A efectos de este Pliego, las mezclas bituminosas discontinuas a emplear son las que se indican en la tabla 543.8.

TABLA 543.8 - TIPOS DE MEZCLAS DISCONTINUAS A EMPLEAR

DENOMINACIÓN UNE-EN 13108-2 (*)	DENOMINACIÓN ANTERIOR
BBTM 8A	F8
BBTM 11A	F10
BBTM 8B	M8

BBTM 11B	M10

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

La designación de las mezclas bituminosas drenantes se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-7, siguiendo el siguiente esquema:

BBTM	**D**	**Clase**	**ligante**

Donde:

PA Indica que la mezcla bituminosa es drenante.

D es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido,

Ligante se debe incluir la designación del tipo dé ligante hidrocarbonado utilizado.

La granulometría del árido obtenido combinando tas distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

Para el Proyecto en concreto, según la categoría del tráfico y las secciones tipo de firmes indicadas en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de mezclas bituminosas para capas de rodadura (exceptuando caminos de servicio):

- BBTM 11B BM-3b

TABLA 543.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (**)	ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 8B(*)		-	100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11 B (*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8ª(*)		*	100	90-100	50-70	28-38	25-35.	12-22	7-9
BBTM 11ª(*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6

PA11		100	90-100	50-70		13-27	10-17	6-12	3-6

(*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 93-2 y es retenida por el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2, será Inferior al ocho por ciento (8%).

(**) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

El Proyecto, o el Director de las Obras, fijarán el tipo, composición y dotación de la mezcla que deberá cumplir lo indicado en la tabla 543.10.

TABLA 543.10 – TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA11	PA 16	BBTM 8B	BBTM 11B	BBTM 8A	BBTM 11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m^2)		75-00	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MINIMA (*) DE LIGANTE (%m masa sobre el total de la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m^2)	Firme nuevo	>0,30				>0,25	
	Firme antiguo	> 0,40				>0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico {2,65 g/cm3), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 543.10 se deben corregir multiplicando por el factor:

$\alpha = \frac{2{,}65}{\rho_d}$, donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

- Entre doce y dieciséis décimas (1,2 a 1,6) para las mezclas tipo BBTM A.

- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.

- Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

8.5.4 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.

8.5.4.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras; podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El numeró mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero, en todo caso, no será inferior a tres (3).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (±0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±0,3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

8.5.4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la expendedora, el camión sólo toque a éste a través de tos rodillos provistos al efecto.

Los camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para protegerla mezcla bituminosa durante su transporte.

8.5.4.3 EQUIPO DE EXTENDIDO

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad dé sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Para la extensión de mezclas bituminosas, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10 000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) en las categorías de tráfico pesado T00 a T2, las extendedoras irán provistas de un sistema de riego de adherencia incorporado al mismo que garantice una dotación, continua y uniforme.

Se comprobará, en su caso que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), será preceptivo disponer, delante de la extendedora,

de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, qué esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica, y comprenderá las anchuras teóricas de la calzada o arcenes más los sobreanchos mínimos fijados en los Planos. Si a la extendedora se pueden acoplar elementos para aumentar su anchura, éstos deberán quedar perfectamente alineados con los de aquella y conseguir una mezcla continua y uniforme.

Por delante de la extendedora se situará un transfer o silo móvil intermedio, permitiendo que la extendedora trabaje en continuo, disponiendo siempre de suficiente material en la tolva.

El silo tendrá una capacidad de 25 t, disponiéndose en total de una capacidad de almacenaje de unas 40 t aproximadamente entre el silo móvil y la tolva de la extendedora. Además, el silo realizará un amasado secundario, debido a los sinfines interiores.

8.5.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentaran surcos ni irregularidades en ellas.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y deberán ser las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

8.5.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

8.5.5.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22; 16; 11,2; 8; 5,6; 4; 2; 0,500 y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 qué se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada m porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).

- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla, y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

- Densidad mínima a alcanzar en las mezclas bituminosas tipo BBTM A, y el contenido de huecos en fas mezclas bituminosas tipo BBTM B y drenantes.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15ºC).

- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centistokes (250-450 cSt) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos, de cuatrocientos a setecientos centistokes (400-700 cSt) en el caso de mezclas bituminosas drenantes con betunes asfálticos, y dentro del rango recomendado por el fabricante, en el caso de mezclas con betunes modificados con polímeros o con betunes mejorados con caucho.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora que en ningún caso será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135 °C).

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminarla compactación.

- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B y para las mezclas drenantes, dicha temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10ºC) para evitar posibles escurrimientos del ligante. En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en fe descarga de los camiones- sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de liante hidrocarbonado en la formula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en tos apartados 543.5.1.2 a 543.5.1.6.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas.

La fórmula dé trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 543.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la formula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobara una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia do alguno de los componentes o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas.

Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla» determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697*8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543,11, Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.11 -CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS SEGÚN UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	%DE HUECOS
BBTM A	≥4
BBTM *B*	≥12
Drenante (PA)	≥20

Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las Obras, podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la tabla 543.12. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °G) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos. Las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero según la UNE-EN 12697-33, con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.12- PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5000 A 10.000 CICLOS SEGÚN UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
	T00 aT2	T3, T4 y arcenes
CÁLIDA Y MEDIA	0,07	0.10
TEMPLADA		-

Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15ºC), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (90%) para mezclas discontinuas y del ochenta y cinco por ciento (85%) para mezclas drenantes. Las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (5O) golpes por cara.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante, En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a la indicada en la tabla 543.10.

Pérdida de partículas

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25ºC), según la UNE-EN12697-17, en probetas compactadas según la UNE-EN 12607-30 con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a 12 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Escurrimiento del ligante

Para las mezclas drenantes, deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante, realizando el ensayo según la UNE-EN 12697-18. El Director de las Obras, podrá exigir también la comprobación sobre el escurrimiento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B.

8.5.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La superficie existente, deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.15 ó 542.16; si está constituida por un pavimento heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, sí ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

8.5.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3).

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%) o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

8.5.5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de le establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido este siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

8.5.5.5 TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones desde la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la formula de trabajo.

8.5.5.6 EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

Será preceptivo, para la ejecución de autovías, la utilización de un transfer o silo intermedio de aglomerado que haga de tampón entre los camiones y la extendedora.

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para la categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en saldada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) se realizará la extensión a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa entendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que aquélla no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde no resulte posible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal qué, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección

transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

8.5.5.7 COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6); se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la temperatura de la mezcla no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 543.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora, los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

8.5.5.8 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla en capa de pequeño espesor se ejecute otra capa asfáltica, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

8.5.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 543.7.4.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a cien metros (100 m), y el Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado de la densidad in situ, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntes, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada.

En el caso de mezclas tipo BBTM B con espesor superior a dos centímetros y medio (2,5cm) y de mezclas drenantes, se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

8.5.7 ESPECIFICACIONES DE UNIDAD TERMINADA

8.5.7.1 DENSIDAD

En el caso de mezclas tipo BBTM A, la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad de referencia obtenida en la fórmula de trabajo.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales del obtenido como porcentaje de referencia.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

En mezclas drenantes, el porcentaje de huecos de la mezcla no podrá diferir en más de dos (±2) puntos porcentuales del obtenido como porcentaje de referencia.

8.5.7.2 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm), y el espesor de la capa no deberá ser inferior, al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de extensión, qué en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

8.5.7.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir los valores de la tabla 543.13 ó 543,14. Según corresponda.

TABLA 543.13 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE	TIPO DE VÍA

HECTÓMETROS	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	<1,5	<1,5
80	<1,8	<2,0
100	<2,0	< 2,5

TABLA 543.14 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y		RESTO DE VIAS	
	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

8.5.7.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

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

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.15.

TABLA 543.15 - MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) EN LAS MEZCLAS

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo {mm}	1,5	1,1

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

{*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez trascurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

8.5.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización apresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8º), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

8.5.9 CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 543 del PG-3.

8.5.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

8.5.10.1 DENSIDAD

En mezclas discontinuas BBTM A:

La densidad media obtenida en el lote, según lo indicado en el presente artículo, no podrá ser inferior a la especificada en el apartado 543.7.1 y además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia.

Si la densidad media de mezcla obtenida es inferior a la especificada en el apartado 543.7.1, se procederá dé la siguiente manera:

- Si la densidad medía de mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se levantará la capa de mezcla bituminosa

correspondiente al lote controlado mediante tesado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la densidad media de mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas discontinuas BBTM B:

En mezclas tipo BBTM B, con espesores Iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), la media del porcentaje de huecos en mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores establecidos en el apartado 543.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los establecidos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas tipo BBTM B, si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere de los valores establecidos en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la medía del porcentaje de huecos en mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2,5cm), la dotación media de mezcla obtenida en el lote, no podrá ser inferior a la especificada en el apartado 543.7.1 y además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia.

Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior a la especificada en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) dé la especificada, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista,

- Si la dotación media de mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas bituminosas drenantes:

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado 543.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales,

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manara:

- Si la media de los huecos de la mezcla diere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalizaron económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

8.5.10.2 ESPESOR

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso Inferior al previsto en los Planos del Proyecto, y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor especificado.

SI el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado en el apartado 543.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

8.5.10.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 543.7.3, se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km), mejoran los límites establecidos en el apartado 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.18a ó 543.18b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 11.

TABLA 543,18a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	<1,0	<1,0
80	<1,2	<1,5
100	<1,5	< 2,0

TABLA 543.18b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RESRECIMENTO (cm)		
	>10	≤ 10	
50	<1,0	<1,0	< 1,0
80	<1,2	<1,5	<1,5
100	<1,5	<1,8	<2,0

8.5.10.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

El resultado medio del ensaye de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 543.15. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada

podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543,15, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista y en el caso de mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la tabla 543.15, No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista y en el caso de mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

8.5.11 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El filler será de aportación, de cemento tipo CEM II/A-M 32,5 y se abonará independientemente, no estando su precio incluido en el de la mezcla.

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

Las mezclas bituminosas para capas de rodadura, drenantes y/o discontinuas, se abonaran por toneladas (t) realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies, el espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo), sin perjuicio de que el Ingeniero Director disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, formula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles se tomará como espesor para la medición la media aritmética del de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y la densidad así resultante se multiplicaran para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si alguno de dichos valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro correspondiente proyectado especificado o fijado en la formula de trabajo en más de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en el artículo 215 de este P.P.T.P. para los casos de testigos con resultados defectuosos, y según la valoración respecto a lo especificado, sea o no mayor del cinco (5) o del diez (10) por ciento tanto por defecto como por exceso, en ningún caso serán de abono los excesos eventualmente ejecutados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún y del filler de aportación.

DRENES PLUVIALES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE

ESPECIFICACION CA-1-10.006

CAPÍTULO 9. DRENES PLUVIALES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE

9.1 OBJETO

El trabajo consiste en el suministro a toda dirección, inspección, supervisión, mano de obra, elementos auxiliares, equipo y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de drenes para pluviales, estructuras de drenaje y todas las instalaciones anejas, todo ello completo, de estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Los drenes de pluviales y estructuras de drenaje se construirán con los materiales especificados en los planos aplicables en esta sección y se colocarán exactamente a las pendientes indicadas en planos. Cada sección de tubería descansará sobre su lecho en toda la longitud de su cuerpo; se excavarán los relojes necesarios para los enchufes y uniones. La tubería será del tipo, diámetro y espesor señalados en los planos. Cualquier tubería que después de colocada tenga alterada su pendiente o uniones, deberá ser levantada y colocada de nuevo. En ningún caso se tenderá la tubería sobre agua, ni se colocará cuando las condiciones de la zanja o meteorológicas no sean adecuadas para este trabajo, a no ser que se cuente con el permiso del Director de Obra. Cualquier tramo de la tubería ya colocada, que sea defectuosa o esté deteriorado se levantará y colocará de nuevo o bien se sustituirá, según se ordene, a expensas de el constructor.

9.2 NORMAS APLICABLES

Además de lo escrito en estas especificaciones, se cumplirá lo indicado en la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón, en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos, las Normas de Abastecimiento y saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas, así como lo indicado en los Planos.

9.3 MATERIALES PARA DRENAJE DE PLUVIALES

9.3.1 Drenes de Pluviales

Los drenes de pluviales serán de los materiales y dimensiones que se indican en los planos. el constructor puede, a su elección, desarrollar cualquier variante en el proyecto, equivalente de las estructuras indicadas y especificadas. Dicho proyecto complementario o variante estará sujeto a la aprobación del Director de Obra. Las soluciones variantes que se someten en consideración, incluyendo el proyecto básico que se indica en los planos, se limitarán a los diversos tipos de estructuras de hormigón armado o en masa.

9.3.2 Tubería de hormigón

Parte de los drenes pluviales se harán con tuberías prefabricadas de hormigón vibroprensado. La tubería será del tipo macho y hembra y tendrá un espesor de pared mínimo de 4,5 cm. La tubería será instalada en longitudes que no excedan 1 m. a no ser que se indique de otra manera. La tubería tendrá una resistencia al aplastamiento no inferior a los 1.500 kp/m.

La tubería será de hormigón de cemento Portland y de la forma y dimensiones que figuren en los planos.

Tendrán una dosificación mínima de trescientos cincuenta kilogramos (350 kg) de cemento Portland por metro cúbico de hormigón.

El tamaño máximo del árido será la cuarta parte del espesor de la pieza y contendrá una mitad de granos finos, de tamaño comprendido entre cero y cinco milímetros y otra mitad de granos más gruesos.

El molde de los enchufes y ranuras de encaje, deberá ser perfecto desechándose todos los tubos que presenten desperfectos o roturas.

El curado de los tubos se prolongará doce días (12 días).

La prueba de impermeabilidad se hará sometiendo a las piezas a una presión interior de cinco metros (5 m.) de columna de agua y la de porosidad por inmersión en agua durante tres horas (3 h.) con una tolerancia máxima del diez por ciento (10%), sobre el peso en seco. La tolerancia en espesores, será de tres por ciento (3%) y en dimensiones uno por ciento (1%).

9.3.3 Hormigón para cunetas y estructuras

El hormigón que se use para la construcción de cunetas, arquetas de recogida, pozos de registro y demás estructuras de drenaje se ajustará a los requisitos de la Especificación CA-E-10.200 "Trabajos de Hormigón".

9.3.4 Bastidores, tapas y rejillas

Los bastidores y las tapas de los pozos de registro y los bastidores y rejillas de las arquetas de recogida de aguas serán de fundición. La fundición tendrá una resistencia mínima a la tracción de 1.400 kg/cm^2. La fundición será de hierro fundido por cualquier proceso y será de calidad uniforme, libre de burbujas, poros, puntos duros, defectos de construcción, grietas y otros defectos perjudiciales. La fundición estará bien limpia y lisa antes de la inspección, por chorro de arena, pulido por fricción decapado u otro proceso que se apruebe. Todas las piezas fundidas serán capaces de ser mecanizadas por procedimientos corrientes; no serán reparadas, taponadas o soldadas. Los bastidores o las rejillas o los bastidores y las tapas se podrán hacer de perfiles laminados de acero o de hormigón armado; si es así, se facilitarán catálogos y propiedades de resistencia.

9.4 EJECUCION

9.4.1 Excavaciones y rellenos

Se ajustarán a lo indicado en la Especificación CA-E-10.010.

9.4.2 Lechos de asiento

Cimiento para tuberías

Una vez perfilado el lecho de la zanja, se procederá a la extensión de una capa de hormigón de las características y espesor señalado en los planos, sobre el cual se colocarán los tubos.

Cimiento para cunetas de hormigón

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento de la cuneta, se procederá a la ejecución del cimiento correspondiente, que se realizará con hormigón del tipo que se indique en los Planos.

9.4.3 Instalación de la tubería

No se colocará ninguna tubería sin hallarse presente el inspector, quién inspeccionará cuidadosamente todos los tubos inmediatamente antes de su colocación y se rechazarán los defectuosos. La tubería se tenderá en el sentido ascendente empezando por la parte interior del tendido. Las tuberías tendrán las alineaciones y las pendientes que se indiquen en los planos. Se dispondrán los elementos adecuados para bajar los tubos a las zanjas.

A menos que se especifique de distinto modo en este Pliego u ordene otra cosa el Director de Obra, todas las uniones se rellenarán con mortero de adecuada consistencia, compuesto de una parte de cemento Portland y dos de arena como máximo. El mortero se usará como máximo una hora después de haber sido amasado. Las juntas se completarán efectuándose una rosca de ladrillo macizo tomada con mortero de cemento.

Las zanjas se mantendrán exentas de agua hasta que haya fraguado el material empleado en las uniones. Cuando se interrumpa el trabajo, se cerrarán perfectamente a satisfacción de la Dirección de Obra, todos los extremos abiertos.

9.4.4 Cunetas de hormigón

Una vez ejecutado el cimiento correspondiente, se procederá a la colocación de las piezas prefabricadas, perfectamente alineadas y con la cara superior de la solera a las cotas previstas en las rasantes respectivas.

Las juntas de asiento, así como las verticales, deberán recibirse mediante mortero de cemento de consistencia adecuada, compuesto de una parte de cemento Portland y dos de arena como máximo.

9.4.5 Pozos de registro y de recogida de agua, boquillas de remate y otras estructuras de drenaje

Los pozos de registro y de recogida de agua, boquillas de remate y otras estructuras de drenaje se construirán de hormigón en masa o armado, de acuerdo con los planos correspondientes. Los muros y las bases de las estructuras se trabarán entre si de una manera adecuada para asegurar una construcción estanca.

Los tubos, pates y todos los encastres metálicos se colocarán y asegurarán en su posición antes de verter el hormigón. Los tubos de boca de entrada y salida se prolongarán a través de los muros de las estructuras en una distancia suficiente para permitir las conexiones que se cortarán a ras de muro en las superficies interiores a menos que se ordene otra cosa. Todas la piezas de fundición, bastidores y accesorios se colocarán en las posiciones indicadas en los planos y se instalarán exactamente al nivel y elevación correcta. Cuando los bastidores y accesorios se hayan de colocar en hormigón o mortero de cemento, todos los anclajes y pernos se colocarán en su sitio antes de verter el hormigón. Cuando los bastidores previamente construida, la superficie del soporte de la fábrica se alineará y enrasará con exactitud de modo que presente una superficie de soporte de sustentación uniforme con el fin de que la cara o respaldo del bastidor o accesorio instalado quede en contacto con la fábrica. Todas las unidades instaladas habrán de quedar firmes y seguras.

9.5 PRUEBA DE LA TUBERIA INSTALADA

Una vez instalada la tubería se le someterá a las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

9.5.1 Prueba de presión interior

El tramo de prueba se taponará por ambos extremos y sujetando con anclajes. Se llenará de agua lentamente dicho tramo, colocando la bomba en la parte más baja del tramo, dejando salida al aire por la parte más alta.

Desde el llenado completo hasta el momento de realizar la prueba, habrán de transcurrir 24 horas.

La presión interior de prueba de la tubería montada, será tal que alcance en el punto en que esté instalada la bomba 1,4 veces la presión de servicio, para la que consideraremos un valor de 0,5 kg/cm^2.

Una vez obtenida dicha presión, se considerará válida la prueba, si durante treinta minutos el manómetro no acusa un descenso superior al 40% de la diferencia entre la presión de prueba y la de servicio.

9.5.2 Prueba de estanqueidad

Esta prueba se realizará después de que la prueba de presión interior haya sido realizada satisfactoriamente.

La presión de prueba de estanqueidad, será de 0,5 kg/cm^2

La pérdida a lo largo del tramo, se define como la cantidad de agua que debe suministrarse en el tramo de la tubería en prueba para obtener la presión 0,5 kg/cm^2. La duración de la prueba será de dos horas y no se admitirá durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula:

V = D L

siendo:

V = Pérdida máxima admisible, en litros

D = Diámetro interior del tubo, en metros

L = Longitud del tramo, en metros.

No se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de pérdida sea inferior al valor dado por la fórmula.

Ambas pruebas se realizarán en presencia de la Dirección de Obra y reiterarán tantas veces como sea necesario.

9.6 DOCUMENTACION Y MUESTRAS

Deberán someterse a la consideración de la Dirección de Obra una muestra del tubo acompañada por un certificado del fabricante en el que consten las características del material y especialmente las siguientes:

- Dosificación del hormigón.
- Granulometría del árido.
- Resistencia mecánica.
- Grado de impermeabilidad.

- Grado de alteración de la humedad.

9.7 MEDICION Y ABONO

9.7.1 Lechos de asiento

Se considerará incluido en el precio de la tubería de hormigón.

9.7.2 Tubería de hormigón

Se medirá y abonará por metros lineales (ml) del tipo correspondiente medidos sobre planos. En el precio se incluye el coste de todas las operaciones de instalación, ejecución de juntas y pruebas.

9.7.3 Cunetas de hormigón

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml) del tipo correspondiente, medidos sobre planos. En el precio se incluye el coste de todas las operaciones de instalación y ejecución de juntas.

9.7.4 Pozos y otras estructuras de drenaje

Se medirán y abonarán por unidades completas de cada tipo totalmente construidas de acuerdo con los detalles de los planos.

EXCAVACION, PREPARACION DEL FONDO

Y RELLENOS PARA CIMENTACIONES

9.8 ESPECIFICACION CA-E-10.010

CAPÍTULO 10. EXCAVACION, PREPARACION DEL FONDO Y RELLENO PARA CIMENTACIONES

10.1 OBJETO

Esta especificación cubre los requisitos a tener en cuenta para la ejecución de todos los trabajos relacionados con la excavación, preparación del fondo, y relleno para las cimentaciones de edificaciones, máquinas y demás instalaciones definidas en el proyecto. el constructor suministrará la mano de obra, equipos, materiales y elementos necesarios para la correcta ejecución, todo ello de acuerdo con los planos, la presente especificación y con sujeción a cláusulas y estipulaciones del Contrato.

10.2 MATERIALES

10.2.1 Materiales de excavación

El exceso de material procedente de la excavación, que no sea necesario para el terraplenado o el relleno, se esparcirá, nivelará o explanará en los lugares indicados en los planos o transportados a lugar previsto aprobado por el Director de Obra. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos, se apilará por separado. Los materiales que no sean adecuados para usarlos en rellenos y terraplenes (tierras turbosas, suelos orgánicos, arcillas) se desecharán.

10.2.2 Material de préstamo

Si fuese necesario emplear materiales de préstamos para completar rellenos, éstos cumplirán lo especificado para suelos adecuados en el Art. 330 del P.G. 3 del M.O.P.U.

10.3 EJECUCION

10.3.1 Excavación

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos. Si al ejecutar las excavaciones no se encontrase el firme adecuado a la cota indicada en planos se seguirá excavando hasta alcanzar las capas resistentes y previa comprobación y autorización del Director de Obra, se procederá al relleno con hormigón en masa. No se permitirá relleno de tierras bajo zapatas.

Se eliminarán los bolos, raíces y cualquier obstáculo que se encuentre dentro de la excavación. Se limpiará toda la roca dejándola exenta de material desprendido y se cortará de forma que quede una superficie firme que será nivelada, escalonada o dentada, según ordene el Director de Obra. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas.

Cuando el hormigón se apoye sobre una superficie que no sea de naturaleza rocosa, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón en masa o de limpieza.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que el agua de lluvia superficial fluya hacia las excavaciones. Cualquier cantidad de agua acumulada en estas se eliminará inmediatamente con el equipo necesario.

Será obligación de el constructor ejecutar las entibaciones necesarias y que el Director de Obra exija con el fin de garantizar la seguridad de las operaciones.

10.3.2 Relleno

Una vez terminadas las zapatas, muros y vigas de cimentación y demás elementos por debajo de la rasante definitiva, se retirarán todos los encofrados y se limpiará la excavación de escombros y basuras.

El material de relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm. y tendrán el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación requerido. Cada capa se compactará hasta alcanzar una densidad del 95% del ensayo Proctor Modificado. Los medios de compactación manuales o mecánicos serán los adecuados para alcanzar el grado de compactación exigida.

10.4 PRUEBAS Y ENSAYOS

Antes de iniciarse la excavación deberá verificarse el replanteo. Así mismo, deberán comprobarse las dimensiones y cotas de las excavaciones.

El Director de Obra podrá exigir las densidades "in situ" que considere conveniente si a su juicio no se logra el grado de compactación especificado, siendo a cuenta de el constructor el costo de estos ensayos si a la vista de los resultados del laboratorio se demuestra que no se cumple lo exigido.

De cualquier forma, el Director de Obra podrá exigir sin ningún costo adicional una densidad "in situ" por cada 100 m^3 de relleno.

10.5 DOCUMENTACION Y MUESTRAS

El constructor enviará al Director de Obra dos copias de los informes del laboratorio con los resultados de los ensayos realizados.

Así mismo deberá obtener la aprobación del Director de Obra de los métodos y equipos empleados para las excavaciones y compactaciones y del laboratorio elegido para los ensayos.

10.6 MEDICION Y ABONO

La medición de las excavaciones se deducirá de las dimensiones teóricas de los planos, bien entendidos que sólo será medible esta excavación teórica entre el plano de las dimensiones de planta y la cota superior de excavación. Si fuera necesaria mayor profundidad ésta será aprobada por el Director de Obra.

Cualquier sobreancho, bien por necesidades de obra, bien por error, cualquier desprendimiento de tierras, etc., no será de medición y abono, por lo cual el constructor deberá contemplarlo incluido dentro de la unidad, incluso el transporte a vertedero.

Se incluye dentro de la unidad el volumen de excavación, la parte proporcional necesaria de incidencia en el corte por entibaciones u otras obras de sujeción de tierras, cualquiera que sea su volumen y la cuantía de las medidas de seguridad adicionales, el agotamiento de agua procedente del nivel freático o de lluvias, o cualquiera que sea el caudal y la calidad del agua mezclada con materiales a evacuar.

Igualmente queda incluido en la unidad de excavación los rellenos a realizar sobre la excavación teórica, bien con relleno de excavación, bien con material de préstamos, según la especificación exigible.

Será medible en unidades cúbicas el transporte a vertedero sin esponjamiento, es decir, la medición teórica de los excavados, entre los perfiles teóricos indicados en los planos y para la superficie en planta teórica.

Igualmente, se hace constar que aquellos excesos a transportar y no contemplados, como consecuencia de errores en la excavación o derrumbamientos, no será objeto de medición, considerándose incluida la parte proporcional en el precio correspondiente.

El mayor peso de los materiales de excavación, como consecuencia de la posible aparición de agua en los mismos, se considera igualmente incluido en el precio de transporte a vertedero, bien se realice en medios convencionales, bien con cisternas u otros medios.

TRABAJOS DE HORMIGON

CAPÍTULO 11. TRABAJOS DE HORMIGON

11.1 OBJETO

Se definen en esta especificación los requisitos a tener en cuenta por el constructor para la ejecución de las cimentaciones, losas, estructuras, muros y demás trabajos de hormigón definidos en los planos del proyecto.

El constructor suministrará toda la dirección, supervisión, inspección, pruebas, mano de obra, materiales, agua, energía eléctrica, herramientas, equipos y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la obra, de acuerdo con lo que aquí se especifica y sujeto a los términos y cláusulas del Contrato.

11.2 NORMAS APLICABLES

Serán de aplicación las instrucciones para el proyecto y ejecución de obras EHE, EF-88 y EP-93 del M.O.P.T.M.A.

11.3 MATERIALES

Todos los materiales estarán sujetos a la aprobación del Director de Obra y deberán cumplir las siguientes condiciones:

11.3.1 Cemento

El cemento cumplirá lo indicado en el artículo 26º de la EHE. En general se utilizará cemento Portland de categoría igual o superior a 350 si no se indica otro tipo en planos.

En cimentaciones y en general, en toda obra de hormigón susceptible de entrar en contacto con aguas freáticas, se utilizarán cementos de tipo SR.

Los acopios en obra se almacenarán en lugar seco, a cubierto de los agentes atmosféricos, bien ventilado y provisto de medios adecuados para evitar la absorción de humedad. En el caso de que haya que apilar sacos, no excederá del número de 12 sacos en cada pila.

11.3.2 Agua

El agua empleada tanto para el amasado, como para el curado, deberá cumplir lo indicado en el artículo 27º de la EHE.

11.3.3 Arido

La naturaleza y tamaño de los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirá el artículo 28º de la Instrucción EHE. Como áridos para la fabricación de hormigón pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Cuando no se tenga antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles o en caso de duda, deberá comprobarse que cumple las condiciones de los apartados 28.3 y 28.4 de la Instrucción EHE.

El tamaño del árido será de 20 mm. si la dimensión mínima de la pieza a hormigonar es inferior a 31 cm. y/o la distancia mínima entre las barras de la armadura de refuerzo es inferior a 50 mm. 40 mm. si la dimensión mínima de la pieza a hormigonar es mayor de 31 cm. y la distancia entre barras es superior a 50 mm.

Los áridos se almacenarán de forma que no se mezclen en materias extrañas y estarán apilados separados por tamaños.

11.3.4 Aditivos

Si es necesario el empleo de aditivos estos cumplirán los requisitos del artículo 29.1 de la Instrucción EHE.

Su utilización deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

11.3.5 Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y se ajustarán a lo indicado en el artículo 31º de la EHE.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5% de la sección normal en diámetros hasta 25 mm. y no superiores al 4% en diámetros mayores de 25 mm.

El almacenaje en obra se hará con las precauciones necesarias para evitar al máximo la oxidación de armaduras.

Los diámetros, disposición de las barras y límite elástico del acero a emplear será el indicado en los planos.

11.3.6 Hormigones

Los hormigones se ajustarán a lo indicado en el artículo 30º de la Instrucción EHE.

La resistencia a la compresión a los 28 días que se indica en los planos es la resistencia (resistencia característica) que se ha utilizado para hacer los cálculos del proyecto. el constructor quedará obligado a conseguir esta resistencia, bien por una adecuada clasificación de los áridos, o por una mayor dosificación de cemento sin que por ello varíen los precios que se consiguen por cada tipo de hormigón.

La dosificación se hará por peso.

La ductilidad del hormigón será la necesaria para que con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y relleno los encofrados sin producir coqueras. Se emplearán normalmente hormigones de resistencia plástica compactados con vibración con valores límites de los asientos medidos en el cono de Abrams ente 3 y 5 cm.

11.4 EJECUCION

11.4.1 Encofrados y desencofrados

Se ajustarán a lo indicado en los artículos 65º y 75º de la Instrucción EHE.

Los encofrados se construirán con la suficiente rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones que se puedan producir en el proceso de hormigonado, serán debidamente alineados, y nivelados. Serán estancos a la lechada de cemento y la superficie estará exenta de irregularidades, alabeos y oquedades que perjudiquen el aspecto estético del hormigón y produzcan rebabas.

Podrán ser de madera o metálicos. En los casos que se requiera un acabado visto, los encofrados serán de madera contrachapada, cepillada o de cualquier otro material que apruebe el Director de Obra.

A no ser que se indique otra cosa en los planos, todas las aristas exteriores serán achaflanadas.

Los encofrados de madera se humedecerán previamente al vertido del hormigón para evitar la absorción del agua del hormigón. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado y al objeto de facilitar el desencofrado se impregnarán con un aceite mineral que no marcha o con un desencofrante aceptado por el Director de Obra.

Si el encofrado de un pilar se coloca en toda su altura se dejarán aberturas cada 1,5 m. para proceder al vertido del hormigón, estas aberturas se irán cerrando a medida que el hormigón alcance los niveles de estas ventanas.

11.4.2 Armaduras

La colocación de armaduras se realizará de acuerdo con lo indicado en los artículos 66º y 67º de la Instrucción EHE.

El constructor suministrará todas las barras, estribos y demás elementos embebidos en el hormigón tal como se indica en los planos del proyecto juntamente con las ataduras de alambres, separadores de hormigón, soportes y demás dispositivos que resulten necesarios para colocar las armaduras en su sitio y asegurar una inmovilidad durante el hormigonado. Todas las armaduras en el momento de la colocación, estarán exentas de escamas de

herrumbre, grasa, arcilla o cualquier materia extraña que pueda reducir la adherencia del hormigón.

Las barras se doblarán y conformarán de acuerdo a lo indicado en los planos. El doblado se hará en frío y por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Sólo en el caso de aceros ordinarios, cuando el diámetro de las barras sea superior a 25 mm., se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar temperatura superior a 800 ºC (color rojo cereza).

Los recubrimientos de las armaduras serán los indicados en planos con una tolerancia de ±6 mm. Para ello se utilizarán las piezas de mortero o los separadores aceptados por la Dirección de Obra.

Las armaduras no se doblarán después de haber sido colocadas, ni en ningún caso después de estar parcialmente embebidas en el hormigón.

Los empalmes de armadura se realizarán por solapo de acuerdo con lo indicado en los artículos 66.6 y 67.5 de la Instrucción EHE.

Los anclajes de armaduras se realizarán según lo indicado en los artículos 66.5 y 67.6 de la Instrucción EHE.

11.4.3 Hormigón

a) Dosificación

La dosificación del hormigón deberá estar de acuerdo con lo indicado en el artículo 68º de la Instrucción EHE.

Para establecer la dosificación, el constructor deberá recurrir a ensayos previstos en laboratorio para determinar la cantidad y granulometría de los áridos y la cantidad de cemento y agua idóneas para conseguir las características exigidas a cada tipo de hormigón.

Si el constructor puede justificar, por experiencias anteriores que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previsto es posible obtener un hormigón que posea las condiciones exigidas y en particular la resistencia, podrá, si la Dirección de Obra lo autoriza, prescindir de estos ensayos previstos.

Una vez fijada la dosificación idónea para cada tipo de hormigón y aprobada por la Dirección de Obra, el constructor quedará obligada a respetar dichas dosificaciones, no admitiéndose tolerancias superiores a:

3% para el conjunto de los áridos.

5% para un determinado tamaño del árido.

2% para el cemento.

En el caso de que variasen las características u origen de cualquier componente se procederá a la realización de los ensayos previstos pertinentes.

b) Fabricación

La fabricación del hormigón se ajustará a lo indicado en el artículo 69º de la Instrucción EHE.

Se amasará el hormigón en hormigoneras mecánicas, excepto en los casos que se utilice hormigón preamasado, el constructor situará a pie de obra una hormigonera que previamente habrá sido aprobada por la Dirección de Obra, equipada con dispositivos adecuados para pesar los áridos y el cemento, así como para medir y controlar el agua. La exactitud de los aparatos de medidas, será tal que puedan medirse cantidades sucesivas con una aproximación del 5% respecto a la cantidad deseada. Todos los aparatos de pesado y medida serán tarados previamente, así como cuando se tenga la sospecha de que estén descorregidos. El volumen del material amasado en cada carga no rebasará la capacidad de la hormigonera establecida por el fabricante. La mezcla de los materiales en la hormigonera se hará por el siguiente orden:

1º la mitad aproximadamente de la cantidad total del agua a emplear.

2º el cemento y la arena simultáneamente.

3º la grava

4º el resto del agua.

Una vez que los componentes estén en la hormigonera, el tiempo de amasado, a la velocidad de régimen de la hormigonera, no será inferior a 1 minuto en hormigonera de 0,75 m^3 de capacidad o menores; para hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo de amasado a 15 segundos por cada 400 litros o fracción de la capacidad adicional. Se vaciará por completo el contenido de la hormigonera antes de proceder a su

nueva carga. No se emplearán distintas clases de cemento en la preparación de una misma carga de hormigón. La hormigonera se limpiará antes de comenzar a trabajar con un nuevo tipo de aglomerante.

Podrá emplearse hormigón preparado siempre que la instalación esté equipada en todos los aspectos de dosificación exacta y mezcla adecuada, incluso medición y control exactos del agua y equipos de transportes para entregar el hormigón al ritmo adecuado. El intervalo entre cargas para un vertido no excederá de 30 minutos. El tiempo que transcurra entre la adición de agua para amasar el cemento y los áridos y el vertido de hormigón en su situación definitiva de los encofrados no excederá de 1 hora. El hormigón preparado se mezclará y entregará por uno de los siguientes métodos:

1º Amasado central

Se efectuará mezclando totalmente el hormigón en una hormigonera fija situada en la central de hormigonado y transportándolo a pie de obra en un camión con agitadores o en camiones hormigoneras (amasadoras) funcionando a la velocidad de agitación.

2º Amasado parcial

Se hará iniciando la mezcla en una hormigonera fija situada en la instalación y completándola en el camión hormigonera.

3º Dosificación en Central

Todos los componentes se dosifican en central y se amasan totalmente en el camión hormigonera.

c) Transporte y puesta en obra del hormigón

Se hará de acuerdo con lo indicado en los artículos 69º y 70º de la Instrucción EHE.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta el lugar de vertido, lo más rápido posible, por métodos aprobados que no produzcan segregación ni pérdidas. No se permitirá la caída libre vertical desde una altura superior a 1,50 m. Si se usan canaletas de vertido, éstas deberán estar provistas de dispositivos que eviten la disgregación.

En ningún caso transcurrirá mas de una hora desde la fabricación hasta su puesta en obra y compactación. No se tolerará la puesta en obra de masas que acusen principio de fraguado, segregación, disgregación o desecación.

Todo el hormigón se depositará de forma continua de manera que se obtenga una estructura monolítica y en capas aproximadamente horizontales.

Cuando sea posible depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de hormigonado según se indica en el artículo 71º de la Instrucción EHE. Estas juntas serán tratadas con chorro de arena, chorro de aire y agua o cepilladas fuertemente a mano, antes de reanudad el hormigonado. La posición y limpieza de estas juntas deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Antes de colocar el hormigón nuevo sobre otro ya fraguado, se limpiará y picará la superficie del ya fraguado, eliminando los áridos sueltos. Antes de proceder al hormigonado, dicha superficie se humedecerá y se colocará una capa de mortero de la misma clasificación del hormigón

Las juntas de dilatación, contracción, u otro tipo de junta permanente se situará según se indique en los planos.

Antes de proceder al vertido del hormigón, se revisarán los encofrados, armaduras y elementos embebidos. Se drenará el agua y se eliminarán la nieve, hielo o cualquier suciedad si la hubiere. El método de vertido será tal que no produzca desplazamiento de las armaduras.

Es obligatorio el empleo de vibradores que actúen en distintas tongadas de hormigón vertido asegurado el enlace de las mismas. No se permitirá un ritmo de vertido que supere la capacidad de los medios de compactación. Se pondrá especial atención en el vibrado junto a encofrados, armaduras y elementos embebidos a fin de evitar la formación de coqueras. En ningún caso se hará correr el hormigón por medio de vibrador teniendo cuidado de no manipularlo en exceso para evitar segregaciones.

Previamente al hormigonado de las cimentaciones y viga de atado se dispondrá una capa de hormigón de limpieza entre estas y el terreno natural. Las normas y condiciones que deben cumplir los materiales para la fabricación de este hormigón, así como la manipulación del mismo serán los que se indique en la presente especificación. La resistencia característica será igual o superior a la que se indique en planos. El espesor de la capa de hormigón será de 10 cm. si no se indica otra cosa. El tamaño máximo del árido será de 20 mm. y la consistencia plástica.

Esta capa de hormigón de limpieza se colocará una vez comprobada la profundidad de la excavación indicada en los planos y que el terreno tiene la capacidad portante prevista. El vertido se realizará inmediatamente después de haber refinado el fondo de la excavación al

objeto de evitar la meteorización. La superficie del hormigón de limpieza una vez terminado, será lo más horizontal posible al nivel de apoyo de la cimentación indicada en planos, no admitiéndose excesos sobre este nivel superiores a 3 cm. El hormigón de limpieza se podrá eliminar en los casos en que sea necesario rellenar con hormigón en masa para alcanzar los estratos resistentes del terreno.

d) Curado y protección

El curado se hará de acuerdo a lo indicado en el artículo 74º de la Instrucción EHE.

El hormigón recién vertido se protegerá adecuadamente de la acción nociva de la lluvia, el sol, aguas perjudiciales, viento, heladas y deterioros mecánicos, no permitiéndose que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta que expiren los períodos mínimos de curado que a continuación se indican. Cuando el curado sea con agua, ésta será fresca y la superficie del hormigón se mantendrá continuamente húmeda cubriéndola con agua o con una cobertura aprobada (arena o serrín) saturada de agua. Cuando no se practique el curado por agua, este se realizará evitando que se evapore el agua contenida en el hormigón. Esta operación puede llevarse a cabo manteniendo los encofrados en su sitio o por otros medios aprobados. Éstos procedimientos deberán proveer una retención no inferior al 90% durante 72 horas del agua contenida en el hormigón. Si los encofrados no se quitan, éstos deberán estar húmedos todo el tiempo para evitar que se seque el hormigón.

El tiempo de curado será como mínimo de 14 días.

En tiempo de heladas, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 0 ºC. Si hay necesidad de hormigonar, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se produzcan deterioros.

En tiempo caluroso, se adoptarán las medidas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación. si la temperatura ambiente es superior a 40 ºC, se suspenderá el hormigonado.

e) Acabados

Las tolerancias en las irregularidades de los elementos estructurales de hormigón (secciones de vigas y pilares, espesores de muros y losas) será de -5 y +10 mm.

Las zonas defectuosas que aparezcan al retirar los encofrados, se sanearán y todo el acero que sobresalga de los parámetros y no tengan finalidad estructural, será recortado 13 mm.

dentro del parámetro y el agujero resultante se rellenará con mortero de cemento de la misma composición del usado en el hormigón, si el paramento es visto, una parte del cemento será blanco, al objeto de conseguir un color de acabado igual a todo el paramento. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar el hormigón macizo y se rellenarán con mortero. Los resanados se curarán igual que el hormigón.

Además del resanado de las zonas defectuosas y el relleno de los orificios de las barras, se eliminarán todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades en las superficies en contacto con el encofrado. Para las superficies libres se hará un acabado con llana de madera para dar un acabado igual al descrito para caras encofradas.

Cuando en los planos se indiquen superficies acabadas de hormigón, el acabado será monolítico, alisado a la llana.

Los suelos con acabado monolítico aún fresco pero con la consistencia suficiente para soportar el peso de un hombre sin que quede huella profunda, se procederá a fratasarlo con un fratas mecánico o de madera hasta conseguir un plano uniforme sin árido grueso visible.

11.5 PRUEBAS Y ENSAYOS

Todas las pruebas y ensayos serán por cuenta de el constructor.

11.5.1 Componentes del hormigón

Los componentes del hormigón, cemento, agua y áridos, se someterán a los ensayos indicados en el artículo 81º de la Instrucción EHE.

a) Agua

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de la misma, o si varían las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos del artículo 27º de la Instrucción EHE.

b) Cemento

El cemento será aceptado sobre la base de ensayos de fábrica o laboratorio y del certificado de laboratorio o fabricante atestiguando que cumple con los requisitos del apartado 3.1.

c) Áridos

Se realizarán según lo indicado en el punto 3.3.

El no cumplimiento de algunas de las especificaciones serán condición suficiente para el rechazo del elemento correspondiente.

11.5.2 Hormigón

En el hormigón amasado se comprobará su consistencia, de acuerdo con lo indicado en el artículo 65º de la Instrucción EHE, es decir, siempre que se realicen probetas para comprobar la resistencia del hormigón y cuando la Dirección de Obra lo ordene. Para la comprobación de la resistencia se realizarán los ensayos característicos según se indica en el artículo 84º de la Instrucción EHE y los ensayos en obra se harán de estricto acuerdo con los artículos 87º y 88º de la Instrucción EHE, teniendo en cuenta que el nivel de control será normal y tal como se define en el citado artículo.

El número de probetas por serie (cada serie de una amasada distinta) será n =2. El número N de series para la determinación de resistencias, realizadas cada una de ella sobre una amasada distinta será N > 12.

Para que la parte de obra sometida a control sea aceptable es necesario que se verifique fest > fck siendo fest la resistencia estimada y fck la resistencia característica.

Si fest < fck se procederá de la siguiente manera:

Si fest > 0,9 fck, la obra se aceptará.

Si 0,8 fck < fest < 0,9 fck, se realizarán los ensayos previstos en el artículo 83º o pruebas de cargas previstas en el artículo 84º de la Instrucción EHE a cargo de el constructor.

Si fest < 0,8 fck, el hormigón representado por la muestra será demolido y sustituido.

11.5.3 Acero para armaduras

El control para la calidad del acero será el indicado para nivel normal en el artículo 90º de la Instrucción EHE.

La Dirección de Obra podrá exigir cuantos ensayos estime necesarios para un "control normal" de los componentes del hormigón (hormigón, cemento, agua y árido) sin ningún costo adicional.

11.6 DOCUMENTACION Y MUESTRAS

El constructor deberá presentar al Director de Obra y obtener la aprobación del mismo, la relación de los laboratorios donde se realizarán las pruebas y ensayos que se definen en la especificación. En caso de emplearse hormigón preparado, la planta suministradora deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Así mismo, presentará al Director de Obra dos copias de los siguientes documentos:

- Certificados de fabricante de cemento.
- Certificado del fabricante garantizando las características mecánicas del acero.
- Resultados de los ensayos realizados por los laboratorios aprobados sobre los componentes del hormigón, aceros de armaduras y resistencias a compresión de las probetas de hormigón.
- Planos de encofrados si son necesarios.
- Despiece de armaduras.

El constructor pondrá a disposición de la Dirección Facultativa una copia de la Instrucción EHE.

11.7 MEDICION Y ABONO

Las distintas unidades de obra serán abonadas aplicando el precio correspondiente tal como se define en el cuadro de precios unitarios a la medición de la obra que realmente se haya ejecutado, teniendo en cuenta las siguientes observaciones:

La medición del hormigón (m^3) se deducirá de las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

Para los encofrados, (m^2) se medirá la superficie estrictamente en contacto con el hormigón, se deducirán huecos superiores o iguales en 1/2 metro cuadrado.

Para el acero (kg) se aplicará el peso de las tablas dado por el fabricante para cada diámetro a la longitud de las barras deducidas de los planos. Sólo se medirán los solapes que se indiquen en los planos.

SOLERAS

11.8 ESPECIFICACION CA-E-10.201

CAPÍTULO 12. SOLERAS

12.1 OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir el revestimiento de los suelos naturales en el interior de edificios con capa resistente de hormigón, cuya superficie quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

12.2 MATERIALES

Grava de tamaño máximo 40 mm.

Mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4

Hormigón de 200 kg/cm^2 de resistencia característica.

Malla electrosoldada en acero AEH-500 T.

12.3 EJECUCION

Sobre el terreno debidamente compactado y limpio, se extenderá una base de zahorra compactada de espesor indicado en planos. A continuación se extenderá la capa de hormigón de 200 kg/cm^2 de resistencia característica y con el espesor determinado en planos a 5 cm. de la parte superior del hormigón se colocará la malla electrosoldada. La superficie se terminará mediante reglado.

Se vibrará el hormigón con regla vibratoria. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

La solera se fratasará mecánicamente.

Las juntas de dilatación y en los elementos que interrumpan la solera se colocarán separadores de poliestireno expandido sellando tanto éstos como los de retracción que se harán con aserrado mecánico con un material elástico, fácilmente introducible en las juntas y adherente al hormigón.

12.4 PRUEBAS Y ENSAYOS

Cada 500 m^2 y no menos de una vez por local se harán dos tomas de 5 probetas de hormigón, no aceptándose si la resistencia característica es inferior al 90% de la especificación.

Cada 100 m^2 se controlará la planeidad de la solera no admitiendo variaciones superiores a 2 mm. cada 3 m.

Las juntas de retracción no se admitirán con separación superior a 6 m.

12.5 MEDICION Y ABONO

Se medirá la superficie ejecutada descontando unidades constructivas ajenas.

A la medición resultante se le aplicarán los precios convenidos.

ESTRUCTURAS METALICAS

12.6 ESPECIFICACION CA-E-26.000

CAPÍTULO 13. ESTRUCTURAS METALICAS

13.1 OBJETO

El objeto de esta especificación, es definir los requisitos a tener en cuenta por el constructor para la ejecución de los trabajos de estructuras metálicas. el constructor suministrará la dirección, supervisión, pruebas, mano de obra, equipo, accesorios y materiales para la ejecución de las estructuras definidas en los planos del proyecto de acuerdo con la presente especificación y las cláusulas y estipulaciones del contrato.

13.2 NORMAS APLICABLES

Serán de aplicación las siguientes normas del Ministerio de la Vivienda de España.

AE-88 Acciones en la edificación.

EA-95 Acero laminado para estructuras de edificación.

EA-95 Cálculo de estructuras de acero en la edificación.

EA-95 Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación.

EA-95 Tornillos ordinarios y calibrados para estructura de acero.

EA-95 Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero.

13.3 MATERIALES

13.3.1 Aceros

Los aceros a emplear serán de la calidad a-42b de acuerdo con la norma MV-102 en la que se indican sus características mecánicas y composición química.

13.3.2 Elementos de unión

Los tornillos, tuercas, y arandelas estarán fabricados con acero de similar calidad o mayor a la de los elementos estructurales a unir y cumplirán lo indicado en las normas MV-106 y 107 según corresponda.

Los electrodos serán los apropiados a las condiciones de la unión de soldeo y cumplirán como mínimo las siguientes características.

- Resistencia a tracción del metal depositado > 42 kgm/mm^2
- Alargamiento de rotura > 22%
- Resiliencia > 5 kgm /mm^2

13.4 EJECUCION Y MONTAJE

13.4.1 Ejecución en taller

Para la ejecución en taller de los distintos elementos que forman parte de la estructura, se seguirá lo indicado en la norma MV-104 y en particular su capítulo 4.

A partir de los planos del proyecto, el constructor deberá realizar los correspondientes planos de taller tal como se indica en la mencionada norma. No se iniciarán los trabajos de taller hasta que los planos hayan sido aprobados por la Propiedad.

Antes del marcado y corte, se pondrá especial atención en comprobar que todos los elementos (perfiles, chapas, etc..) tengan la forma deseada.

Las operaciones de corte se realizarán mediante oxicorte manual o máquinas automáticas de oxicorte. El empleo de cizallas sólo se permitirá para cortar hierros planos de espesor no superior a 15 mm. queda prohibido el corte mediante arco eléctrico. Los bordes se repasarán después del corte mediante piedra esmeril.

Se pondrá especial atención en la preparación de los bordes para soldar. Los agujeros para tornillos se realizarán mediante taladros.

Las uniones, ya sean atornilladas o mediante soldadura, se harán de acuerdo con lo indicado en la norma MV-104.

Los bordes a unir mediante soldadura se limpiarán cuidadosamente eliminando toda la herrumbre o suciedad, y en especial las manchas de grasa y pintura. Durante el soldeo se mantendrá bien secos y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar. Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y en especial contra el frío.

Estos trabajos serán interrumpidos si el material se encuentra a temperatura inferior a Õ C.

Todas las piezas sueltas y elementos armados deberán salir del taller con las correspondientes marcas de identificación de acuerdo con los planos. Se tomarán las precauciones necesarias para que las piezas o conjuntos armados no sufran deformaciones durante el transporte.

13.4.2 Montaje en obra

El montaje en obra se realizará teniendo en cuenta lo indicado en la norma MV-104 y en particular en el capítulo 5.

El constructor redactará un programa de montaje detallando los extremos siguientes:

- Descripción del equipo que empleará en el montaje en cada fase.
- Elementos de sujeción provisional.
- Personal preciso en cada fase y su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación del replanteo.
- Comprobación de nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas y para no dañar ni las piezas ni a la pintura. Se protegerán las partes sobre las que se hayan de fijar las cadenas, cables o ganchos a utilizar.

Antes de proceder al montaje se corregirán los defectos que se hayan producido en las operaciones de transporte.

Las bases de pilares del piso inferior se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero. Después de acuñadas las bases se procederá a la colocación del número conveniente de vigas del primer piso y entonces se alinearán y aplomarán los pilares. Los espacios entre las bases de los pilares y la cimentación, se limpiarán después perfectamente retacando con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya mínima dimensión no sea superior a 1/5 del espacio a rellenar.

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará mediante tornillos, grapas, puntos de soldadura u otros procedimientos que resistan los esfuerzos producidos en las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamble de los elementos de modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos con las tolerancias que en el apartado siguiente se indican.

En las uniones atornilladas a realizar en montaje es obligatorio seguir las prescripciones del capítulo 2 de la norma MV-104.

En las uniones soldadas en montaje es obligatorio seguir las prescripciones que establece el capítulo 3 de esta norma.

13.4.3 Tolerancias

Estarán de acuerdo a lo indicado en el capítulo 6 de la norma MV-104.

Las tolerancias en dimensiones y peso para la recepción de los perfiles y chapas son las establecidas por la norma MV-102.

Las tolerancias en la longitud estructural serán las indicadas en la tabla 6.1. de la norma MV-104. La tolerancia total una vez montado el conjunto no podrá ser mayor de ± 15 mm.

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto de longitud 1 será el menor de los dos valores siguientes:

$$\frac{l}{1.500} \text{ ó } 10 \text{ mm.}$$

Los desplomes de soportes no excederán entre los plomos de dos pisos consecutivos ni en la altura total H de la construcción del menor de los dos valores siguientes:

$$\frac{H}{1.000} \text{ ó } 25 \text{ mm.}$$

La tolerancia del desplome de una viga de canto "g" media en las secciones de apoyo será:

vigas en general $\frac{d}{250}$

vigas en carril $\frac{d}{500}$

Las tolerancias en agujeros destinados a roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia, serán las indicadas en la tabla 6.2 de la norma MV-104.

Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de la preparación de bordes y en la garganta y longitud de soldaduras serán las siguientes:

Hasta 15 m. .. .. ± 0,5 mm

de 16 a 50 mm. ..... ± 1 mm.

de 51 a 151 mm. ..... ± 2 mm.

mayor de 151 mm. ..... ± 3 mm.

Las tolerancias máximas en las cotas de replanteo serán:

± 3 mm. en nivelación

13.5 PINTURA

La protección de las estructuras se realizará como se indica:

5.1. Limpieza de las superficies a pintar, eliminando todo resto de suciedad, cascarilla, óxidos, gotas de soldadura, grasas, etc. La limpieza se realizará con cepillos de acero o chorro de arena hasta grado SA 2½.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de imprimación no transcurrirán más de 4 horas, no aplicando más superficie que aquella que pueda ser aplicada en un intervalo.

5.2. Aplicación de una capa de fosfato de zinc de espesor 50 micras, en taller de fabricación, en condiciones adecuadas de humedad, temperatura y ausencia de polvo. Se dejará secar al menos 24 horas.

5.3. Una vez seca la 1ª capa de fosfato de zinc, para lo cual transcurrirán al menos 24 horas, se procederá a aplicar la 2ª capa de pintura y acabado a base de esmalte sintético alcídico de espesor 40 micras, con un color UNE a definir por la Propiedad.

La aplicación se realizará a brocha o rodillo y con tiempo atmosférico adecuado, previa limpieza de cualquier depósito de polvo en la estructura a pintar. Esta 1ª capa tendrá un color más tenue que la de acabado.

Como normas generales se seguirán las especificaciones del fabricante de las pinturas, en cuanto a condiciones de almacenamiento de los materiales a emplear.

Las muestras pueden ser solicitadas por la Propiedad y consistirán en tres rectángulos de 20 x 25, en donde se han aplicado los tipos, pintura, colores y espesores de capa, así como recipientes cerrados conteniendo medio litro de cada tipo.

13.6 GALVANIZADO

La protección de la estructura mediante galvanizado en caliente se realizará s/norma UNE 37-501-71.

Los lingotes de zinc utilizados reunirán los requisitos de la norma UNE-37301, 1ª revisión, (pureza de zinc para galvanizado del 93,5% en peso).

6.1. Salvo donde en los planos se indique otra cosa, quedan prohibidas las soldaduras de obra. Previamente a la limpieza y galvanizado de la estructura, deberán soldarse todas las piezas auxiliares (placas-base, casquillos, cartelas, etc.) y se practicarán los taladros para tornillos, en chapas y perfiles laminados.

6.2. Previamente al proceso de galvanización, las piezas estarán totalmente limpias de grasas, aceites, taladrina, cascarilla de soldadura o laminación y óxido; protegiéndose, a continuación de la oxidación, mediante tratamiento por inmersión en solución de $ZnCl_2 + NH_4 Cl$.

6.3. El recubrimiento de zinc deberá ser liso, sin discontinuidades en el mismo y exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, no presentando exfoliaciones a simple vista.

El espesor mínimo de galvanizado será de 80 micras (600 gr/m^2)

6.4. El fabricante realizará, a su cargo, los necesarios controles de calidad, extendiendo a la Propiedad los pertinentes certificados.

6.5. Los elementos de unión de la estructura (tornillos, tuercas y arandelas), serán también galvanizados.

13.7 PRUEBAS Y ENSAYOS

- Se acreditará, mediante examen y calificación realizados por un inspector aceptado por la Propiedad, la capacitación profesional de los operarios que realicen operaciones de soldeo. El examen podrá eliminarse mediante la presentación de un certificado de calificación.

  La Propiedad podrá exigir que sean radiografiadas al 100% de las soldaduras sin ningún coste adicional.

13.8 DOCUMENTACION Y PRUEBAS

Se entregará a la Propiedad la siguiente documentación por duplicado:

- Certificado de garantía de características mecánicas y composición química del fabricante del acero.
- Certificado de calificación de las características de la pintura.
- Programa de montaje según se detalla en el punto 4.2.
- Resultado de los ensayos y pruebas realizados.

13.9 MEDICION Y ABONO

La medición de la estructura se realizará sobre la base de los planos de taller aprobados, aplicando a cada elemento un peso unitario dado por el fabricante. El peso resultante se incrementará en un 5% por los conceptos de despuntes, soldaduras, exceso de laminación, etc.

Se abonará la obra que realmente se haya ejecutado aplicando el precio unitario tal como se define en el cuadro de precios a la medición obtenida anteriormente.

Para la pintura no se considerará el 5% de incremento indicado anteriormente.

FONTANERIA Y SANEAMIENTO

ESPECIFICACION CA-E-10.300

CAPÍTULO 14. FONTANERIA Y SANEAMIENTO

14.1 CONTROL DE LA INSTALACION

Durante el montaje de la instalación y siempre que el Director de Obra lo considere necesario, se realizarán controles y ensayos de la instalación de fontanería, verificándose entre otros puntos:

- Formas, dimensiones y pesos de tuberías
- Espesores del recubrimiento de galvanizado

Sobre la ejecución:

- Fijaciones
- Alineación
- Pendientes
- Trazado
- Fenómenos de sifonamiento
- Pruebas de presión y estanqueidad
- Espesores y calidades de las capas de pintura.

Pruebas de funcionamiento:

- No existencia de ruidos
- Pruebas de servicio
- Pruebas de estanqueidad de la red, incluso de desagües de pluviales
- Pruebas de caudal y presión en puntos de consumo con simultaneidad máxima.
- Pruebas de desagüe con simultaneidad máxima.

- Medición de tensión e intensidad en bombas eléctricas

- Verificación en presiones de trabajo y caudales en bombas

14.2 TUBERIAS

GENERAL

- Todos los tubos serán redondos (sin abolladura), lisos, limpios exterior e interiormente y no tendrán defectos que puedan afectar desfavoráblemente a su servicio.

- La fabricación de los mismos será realizada según normas descritas y con las máquinas precisas para conseguir un correcto proceso sin presiones internas por conformado o soldadura.

- La instalación de la tubería se realizará de acuerdo con la norma y práctica común para las mismas asegurándose una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas.

- Las tuberías serán instaladas de forma que permitan su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los cuales se encuentre conectada, equipándola en caso preciso dilatadores, anclajes y soportería en general.

- Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendiente en la dirección del agua de un mínimo de 10 mm. por m.

- Serán de aplicación las N.T.E. y normas UNE en sus diferentes actividades de utilización.

- Todas las tuberías irán debidamente señalizadas y pintadas utilizando los colores que marcan las normas. La protección de la pintura consistirá en las capas de imprimación y acabado cuyos espesores serán los marcados por la normas.

14.2.1 TUBERIA DE ACERO PARA ROSCAR, SERIE NORMAL

Este apartado será aplicable para tuberías con presión nominal hasta 25 atm (PN 25).

Así mismo, cuando se indique esta tubería deberá ser galvanizada.

14.2.1.1 MATERIALES

- Diámetro nominal: DN-1/2" A DN 8"
- Norma de aplicación: según UNE 19.040 coincidente con DIN 2440.
- material: acero st33-2, según DIN 17100
- Ejecución: con soldadura o sin soldadura (según se indique).
- Espesor de la pared: según DIN 2440.
- Dimensiones y peso: según DIN 2440.
- Acabados: negro o galvanizado según DIN-2444.

ACCESORIOS

- Tipo: Roscado.
- Material: Accesorios roscados según UNE 19.041 o DIN 2950.
- Codos: Se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita.

14.2.1.2 EJECUCION

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Cuando la tubería sea galvanizada, no se permitirá, en ningún caso, la unión por soldadura.

14.2.1.3 RECEPCION Y ENSAYOS

- Tuberías y accesorios: Desengrasado y limpiado.
- Almacenaje: Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada: Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm. de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.

- Pruebas de presión interna con agua a 25 Kg/cm^2

14.2.2 TUBERIA GALVANIZADA

Cuando el tubo sea galvanizado, éste consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño de caliente de cinc, con un revestimiento no inferior a 400 g/m^2 de acuerdo con las siguientes normas UNE:

37.501 (71). Galvanizado en caliente. Características. Método de ensayos.

37.501 (75). Tubos de acero galvanizado en caliente. Característica. Métodos de ensayos.

14.2.2.1 TUBERIA SOLDADA CON EXTREMOS LISOS

Cuando se indique esta tubería podrá ser galvanizada.

14.2.2.2 MATERIALES

- Diámetro nominal: >150.
- Norma de aplicación: según UNE 19.050.
- Material: UNE 36-090.
- Ejecución: soldado.
- Espesor de la pared: según UNE 19-050-75
- Dimensiones y pesos: según UNE 19-050-75
- Acabados: negro o galvanizado según nota aparte.

ACCESORIOS

- Tipo: Soldado
- Codos: Se usarán codos de radio largo, en lugares donde el espacio lo permita.

14.2.2.3 EJECUCION

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Cuando la tubería sea galvanizada, no se permitirá, en ningún caso, la unión por soldadura.

14.2.2.4 RECEPCION Y ENSAYOS

- Tuberías y accesorios: Desengrasado y limpiado.
- Almacenaje: Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada: Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm. de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.
- Pruebas: se realizará antes de arrollar la cinta protectora. Prueba de presión interna con agua a 50 Kg/cm^2
- Otros ensayos: Se realizarán las pruebas exigibles por organismos oficiales, en cada caso.

14.2.3 TUBERIA DE COBRE

Esta tubería será de aplicación en usos de agua fría y caliente potable, uso sanitario, instalaciones termohidrosanitarias.

14.2.3.1 MATERIALES

- Diámetro exterior: de 6 a 108 mm.
- Material: cobre estirado sin soldadura desoxidado con fósforo, con alto contenido en fósforo residual CUDMP (C-1130).
- Norma de aplicación: UNE 37.137.
- Estado: Recocido, semiduro y duro.
- Presión máxima de servicio: 100ºC (a la presión indicada)
- Dimensiones y tolerancias: según UNE 37141 (ISO/274, DIN 786).
- Densidad: 8,9 Kg/dm^3

ACCESORIOS

- Tipo: Por capilaridad o por presión
- Norma de aplicación: ISO 335 E o BS 864.

14.2.3.2 EJECUCION

Los extremos estarán cortados a escuadra, bien rebarbado y recalibrados.

Se podrán emplear accesorios de compresión o soldadura por capilaridad hasta un diámetro exterior de 54 mm. Para diámetros mayores se empleará soldadura convencional.

En tubería de agua fría y agua caliente y otros servicios de responsabilidad, deberá usarse soldadura de estaño-plata (Sn-Ag 96-4).

Se pondrá especial cuidado en las sujeciones de todas las tuberías, sobre todo en aquellos que conduzcan fluidos calientes evitando los efectos de las dilataciones. Se instalarán abrazaderas de latón o acero inoxidable, con anillo de goma o fieltro de acuerdo con la N.T.E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse hasta diámetros exteriores de 22 mm. y cuando requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo y pared.

14.2.3.3 RECEPCION Y ENSAYOS

- Designación de tubos: Según UNE 37-136 y 37-137
- Ensayos de tracción: Según UNE 7.219

Se tendrá en cuenta la N.T.E. en sus diferentes actividades, en lo que respecta a la recepción de los mismos.

14.2.4 BAJANTE CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

El objeto de esta tubería es la evacuación de agua pluvial o usada en el interior de edificios.

14.2.4.1 MATERIALES

- Diámetro exterior: Según norma UNE 53-114-73
- Norma de fabricación: Según norma UNE 53-114
- Material: Cloruro de polivinilo rígido reforzado (PVC)
- Densidad: Según UNE 53020
- Coeficiente de rugosidad absoluta: <0,01 mm (COLEBROOK)
- Temperatura de trabajo: Hasta 60º C.
- Presión de trabajo: 2,5 atm.

14.2.4.2 EJECUCION

- los pasos forjados se realizarán con contratubo de fibrocemento ligero, con una holgura mínima de 10 mm. que se retacará con masilla.

- No se admitirán deplomes superiores al 1% de longitud total.

- La sujeción del bajante se realizará con abrazaderas de acero galvanizado con manguito de caucho sintético.

- La sujeción se hará sobre muros de espesor no inferior a 10 cm. mediante abrazaderas anteriormente mencionada, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intercalar en espacios mayores de 1,50m.

- Cuando el bajante esté expuesto a golpes o instalado en exteriores accesibles al público o vehículos, se protegerá con una vaina de chapa de acero de 2 mm. de espesor galvanizada que cubra hasta 1,20 desde el pavimento.

- Cuando el bajante desagüe a "aguas afuera" el tubo de PVC, se sustituirá por un "dofín" de hierro fundido del mismo diámetro y de 1,10 m de longitud. La unión entre bajante y dofín se realizará con juntas tóricas de neopreno y enmasillado.

14.2.4.3 RECEPCION Y ENSAYO

Según normas UNE-53114, UNE-53112, UNE-53020, UNE-5318, ASTM-638-52.

La tubería deberá estar homologada por un organismo oficial competente.

14.2.5 TUBERIA DE FIBROCEMENTO SANITARIO

14.2.5.1 MATERIALES

Amianto-cemento impermeable con riqueza del 85% en cemento. Normalización de acuerdo con UNE-88201 (ISO-R-881).

14.2.5.2 EJECUCION

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (BOE 23.9.68).

- Diámetro: DN-150 a DN-2500 mm. todas las medidas
- Fabricación: Por enrollamiento de capas de alta presión.
- Colocación: Altura del relleno sobre la generatriz y superior de la tubería de saneamiento mínimo 0,5 mm. máximo cualquiera (con o sin tráfico).
- Resistencia al aplastamiento: Según normas UNE 88211/83 la serie a emplear deberá ser determinada teniendo en cuenta la carga mínima de rotura por aplastamiento, de acuerdo con las Normas indicadas, fijándose un valor mínimo de 1.500 Kp/m.
- Espesores: Espesor mínimo 8 mm. CP: 2010 BSI: 5927.

14.2.5.3 ENSAYOS Y PRUEBAS

Según normas y pliegos generales, se probará estanqueidad en tubos y juntas, tanto en la fabricación como en la instalación.

Los ensayos mínimos en fábrica serán de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal según UNE-88201/78.

La tensión de rotura mínima por presión hidráulica interior será de 200 Kp/cm^2 y por flexión transversal (aplastamiento) 330 Kp/cm^2.

La prueba de presión de agua a la tubería montada será como mínimo 1,5 veces la presión de diseño.

14.2.6 TUBERIA DE POLIETILENO

Esta tubería será de aplicación en usos de agua fría potable y servicios.

14.2.6.1 MATERIALES

- Diámetro exterior: 16 a 350 mm.
- Material, polietileno reticulado
- Norma de aplicación: DIN 16893; clase 1º
- Presión máxima de servicio: 6 Kg/cm^2
- Temperatura máxima de servicio: 95º C
- Densidad: 0,94 Kg/cm^3
- Presión de prueba: 15 Kg/cm^2

14.2.6.2 RECEPCION Y ENSAYOS

- La superficie del tubo debe ser pareja y lisa. No deben aparecer surcos profundos, cráteres ni otras irregularidades superficiales.
- Ensayos según DIN 16892 y DIN 16893.

14.2.7 BAJANTE DE FUNDICION

El objeto de esta tubería es la evacuación de agua pluvial o usada, del interior de los edificios.

14.2.7.1 MATERIALES

- Diámetro exterior: según Norma ISO 2531

- Norma de fabricación, ISO 2531
- Material: fundición dúctil
- Junta: automática flexible

14.2.7.2 EJECUCION

- Según las recomendaciones de la Norma ASTM-A /76 relativa a este material.

14.2.7.3 RECEPCION Y ENSAYOS

- Según Norma ISO 2531.

14.3 TUBERIAS Y ACCESORIOS

14.3.1 Tuberías de PVC

14.3.1.1 DEFINICIÓN

Se entiende por tuberías de P.V.C. las constituidas por policloruro de vinilo técnicamente puro en el cual los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares den un producto final aceptable según el Código Alimentario Español.

14.3.1.2 MATERIAL

Se considera policloruro de vinilo técnicamente puro, aquél que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento (1%) de ingredientes masarios para su propia fabricación. El producto final, en tuberías, está constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%).

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

.- Peso específico de uno con treinta y cinco a uno con cuarenta y seis (1,35 a 1,46) kg/dm3 (UNE 53020).

.- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas por grado centígrado.

.- Temperatura de reblandecimiento no menor de setenta y nueve grados centígrados (79ºC), siendo la carga del ensayo de cinco (5) kilogramos (UNE 53118).

.- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrado (20ºC) > (28.000) kg/cm2.

.- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción quinientos (500) kilogramos por centímetro cuadrado, realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20 +- 1ºC) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por un minuto (6mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%) (UNE 53112).

.- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro cuadrado (4 mg/cm2) (UNE 53112).

.- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 53039).

14.3.1.3 CONDICIONES GENERALES

El Contratista someterá obligatoriamente a la aprobación del Director de las obras los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada, acompañado todo ellos de los cálculos hidráulicos y mecánicos justificativos de la solución que se propone.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta años (50) de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20ºC) de temperatura de uso de agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

Las tuberías de P.V.C. serán suministradas en longitudes no inferiores a 5 m. cuando el diámetro sea igual o inferior a 50 mm., y de 6 m. cuando el diámetro sea superior a 50 mm.

En las tuberías de P.V.C. la superficie interna debe ser lo más regular posible.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

14.3.1.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará a cinta corrida, estando incluido en el precio de la tubería la parte proporcional de codos, tes, racores, bridas, juntas, tornillos, etc.

El precio de la tubería comprende la misma totalmente colocada y probada.

La tubería se abonará por aplicación de los precios unitarios a los metros lineales (m.) de conducción realmente colocados en obra.

RED ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN

CAPÍTULO 15. REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

15.1 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

15.1.1 TRAZADO.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de domino público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

APERTURA DE ZANJAS.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

CANALIZACION.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de B.T. dentro de una misma banda será como mínimo de 10 cm (25 cm si alguno de los cables es de A.T).

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior al indicado en la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

CRUZAMIENTOS.

Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables

directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de

lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si ésto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

PROTECCION MECANICA.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

SEÑALIZACION.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

IDENTIFICACION.

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

CIERRE DE ZANJAS.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

PUESTA A TIERRA.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

15.2 MEDICIÓN Y ABONO

Cada unidad de obra correspondiente se medirá y abonará según lo especificado en los cuadros de precios del proyecto.

RED DE TELECOMUNICACIONES

CAPÍTULO 16. RED DE TELECOMUNICACIONES

Las líneas telefónicas se realizarán de acuerdo con la normativa específica de la Compañía Telefónica Nacional de España, según las características de la zona, en particular se seguirán las normas de carácter general que para este tipo de construcciones. Así mismo, los materiales cumplirán además con los requerimientos exigidos en las normas internacionales.

16.1 CANALIZACIONES SUBTERRANEAS

Normativa aplicable

Será de aplicación las normativas:

- Ley General de Telecomunicaciones 32/2003, de 3 de Noviembre.
- NP-PI-001: Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.003: Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.005: Canalizaciones Subterráneas. Disposiciones Generales.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Generalidades

Cuando existan convenios particulares con la entidad promotora o propietaria, la construcción de la canalización se atenderá a las cláusulas del mismo, referidas a asesoramiento, entrega de materiales, etc. En los casos en que no existan convenios específicos, este tipo de obra, se realizará como aportación ajena.

Se tendrá en cuenta que la longitud máxima para una acometida será de 100 mts.

Materiales normalizados en telefónica

-Tubos de P.V.C. rígido Ø 110, Ø 63 y 40 mm., Especificación nº 634.008, códigos nºs 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).

-Codos de P.V.C. rígido Ø 110, Ø 63 mm., Especificación nº 634.024, códigos nºs 510.572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

-Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

-Soporte distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC Ø 110, Ø 63 y 40 mm., Especificación E.R.f3.004, códigos nºs 510.513 (110/4), 510.530 (110/8), 511145(63/8), 511170(40/3) y 511161(40/4).

-Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nºs 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

- Tapas de arqueta tipo D, Especificación ER.f3.007, códigos nº 510.185 (D-II) y nº 510.840 (D-III).

-Tapas de arqueta tipo H, Especificación ER.f1.006.

-Plantilla para armario de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 5446.372).

Ejecución de las obras

-Zanjas

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

-Rellenos

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

-Tipos de canalización

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, uno de los tipos representados en el ANEXO Nº 3 "TIPOS DE CANALIZACION" y ANEXO Nº 4 "PRISMAS DE CANALIZACIÓN" de la norma NT.f.1.003. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización

será de 60 cmn. en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adaptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Los tubos Ø 40 mm. solo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, también pueden usarse tubos Ø 63, en lugar de Ø 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos coincida con el de otros tubos Ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las utilizaciones indicadas para cada tipo) debieran ser de diferente diámetro, porque coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

En todos los conductos que accedan a las arquetas y cámaras de registro y armarios, se dejará con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de los cables.

16.2 ARQUETAS Y CAMARAS DE REGISTRO

Normativa aplicable

Será de aplicación la siguiente Normativa:

- Ley General de Telecomunicaciones 32/2003, de 3 de Noviembre.
- NT.f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- NT.f1.010. Arquetas construidas "in situ".
- NT. f1.009. Cámaras de registro construidas "in situ" para canalizaciones con tubos de P.V.C.
- ER.F1.007: Arquetas prefabricadas.
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

Construcción

- Zanjas

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Rellenos

Será de aplicación el artículo correspondiente de este PPTP.

- Hormigón

Las paredes y la solera serán de hormigón HM-20 de resistencia 200 kp/m²

Serán de aplicación el artículo "Hormigones" del PPTP del Proyecto de Construcción.

-Armaduras

Las armaduras serán barras corrugadas y será de aplicación el artículo "Armaduras a emplear en hormigón armado".

El diámetro de las barras corrugadas empleadas en arquetas y cámara de registro, variará en función de las hipótesis de cálculo.

-Tipos de arquetas

Estructura y denominación

La arqueta es un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y una tapa.

Se construyen de hormigón armado o en masa, en función del tipo de arqueta y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Las arquetas se denominan según su tamaño (de mayor a menor) mediante las letras D, H ó M, seguida de la hipótesis de cálculo usada en su diseño (II ó III) y que el terreno sea normal (N) o arcilloso-saturado (AS).

Disposición de elementos comunes de arquetas

-Tapa y cerco

Tapa y cerco para arqueta tipo D

La tapa y el cerco para la arqueta tipo D puede verse en el ANEXO Nº 5, TAPA Y CERCO PARA ARQUETA TIPO D CONSTRUIDA "IN SITU". de la NT.f1.010.

Hay un sólo modelo de tapa, válido para las dos hipótesis de cálculo.

La tapa y el cerco de cada arqueta deben ser suministrados por el mismo fabricante, a fin de comprobar el correcto acoplamiento de conjunto.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco.

Tapa y cerco para arqueta tipo H

Aparecen representados en el ANEXO Nº 6, TAPA Y CERCO PARA ARQUETA TIPO H CONSTRUIDA "IN SITU". de la NT.f1.010.

Hay un sólo modelo de tapa, válido tanto para hipótesis II como para la III.

Tapa y cerco para arqueta tipo M

Aparecen representados en el ANEXO Nº 4 de la NT.f1.010.

La tapa será de hormigón armado rodeada de un cerco continuo de acero galvanizado en L de 60 x 6. El cerco estará formado por perfiles L70x7.

Hay un sólo modelo de tapa válido para la hipótesis III.

-Pocillo de achique

En las arquetas tipos D y H se construyen pocillos en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera tendrá una pendiente hacia el pocillo del 1 %; el pocillo será cuadrado de 20 cm. de lado y 10 cm. de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de perfiles de L40 x 4 de 20 cm. de lado interior, y por tanto de 28 cm. de lado exterior, anclado con garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla.

La arqueta tipo M no lleva pocillo.

-Soportes de enganche de polea

Se colocan en las arquetas tipos D y H en las posiciones indicadas en los ANEXOS Nº 2 Y 3 de la NT.F1.010. Sirven de punto de amarre para las poleas que se utilizan par el tendido de cables. La forma, dimensiones y disposición se indican en el ANEXO Nº 8 "SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEA Y SU COLOCACION" de la NT.f1.010.

-Regletas. Elementos de fijación.

Se usan en las arquetas D y H para apoyo y sujeción de cables. Serán del tipo C, según la Especificación Nº 634.016 "REGLETAS Y GANCHOS PARA SUSPENSION DE CABLES EN CAMARAS DE REGISTRO".

Se necesitan dos anclajes por cada regleta, Anexos 2 y 3 de la NT.f1.010. La fijación a la pared de la arqueta y la instalación se hará de acuerdo con lo indicado en le Método de instalación nº 434.008.

-Rotulación

Para facilitar el trabajo de reparación y conservación de la arquetas es necesario marcarlas para su identificación.

Condiciones locales pueden determinar el tipo de identificación necesario por medio de señales externas a las cuales sed puedan referir, pero ordinariamente, el mejor medio es una inscripción en la superficie interior del acceso.

Estas marcas se pueden hacer rotulando con pintura mediante estarcidas de número y letras; para ello se limpia bien la superficie en la que se va a marcar, la cual debe estar seca. Si se desea un mayor contraste, se emplastecerá primero en blanco y se marcarán después los números y letras con pintura negra.

Los números y letras empleados serán los señalados en los planos de la obra y tendrán una altura de 5 cm.

Tipo de cámaras

Se consideran dos series de cámaras de registro: serie de dimensiones reducidas, denominada "R" y serie normal, denominada "P". Esta división responde en función de la capacidad, utilización y ubicación de las cámaras según la norma Técnica NT.f1.009.

Las canalizaciones correspondientes a las cámaras de las series R y P son las descritas en la norma técnica NT.f1.006 "Canalizaciones Subterráneas Principales con tubos de PVC" y en el apartado 5 de la norma técnica NT.f1.007 " Canalizaciones laterales".-

Se construyen de hormigón armado en función de la cámara y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Descripción geométrica y componentes de una cámara

La cámara de registro la supondremos constituida por: solera, paredes, techo, buzón, soporte de buzón y otros elementos según la NT.f1.009..

-Solera

Se adoptará en todos los casos una solera resistente de hormigón armado, unida a las paredes de hormigón de la cámara y con un espesor de 20 o 25 cm., de acuerdo con las tablas del ANEXO Nº 1 de la Ntf1.009.

-Paredes

Serán siempre de hormigón armado, excepto en las partes destinadas a entradas de conductos, que serán de hormigón en masa de 25 cm. de espesor, en las que se construirán los huecos de 20 cms. para entrada de conductos.

Se instalarán las regletas para suspensión de cables y soportes de enganche de poleas, conforme se indica en la Norma Técnica NT.F1.008 "Cámaras de registro. General" y en la posición y número señalados en los diferentes planos de dimensiones interiores.

-Techo

Se construirá "in situ" y de acuerdo con lo indicado en el punto 5.12 de la Norma Técnica NT.f1.008.

Las profundidades H normalizadas sobre techo son: 40, 809, 150 y 300 cm.

-Buzón

Denominamos así al pozo que sirve de entrada a la cámara. Este buzón, cuando se construyan, será siempre circular de hormigón en masa y con una altura mínima de 15 cm., debiendo de finalizar a 25 cm. de la superficie del pavimento para colocar la cubierta circular según se indica en el punto 5.13 de la Norma Técnica NT.f1.008.

-Soporte de buzón

Es la base rectangular sobre la que se apoya el buzón o la cubierta. Va provisto de una abertura circular del mismo diámetro que el hueco del buzón. Este soporte se hará de hormigón armado y tendrá una altura de 35 cm. y va apoyado en 2 ó 3 paredes según el tipo de cámara de que se trate.

-Otros elementos

Cubierta y tapa, regletas y ganchos para suspensión de cables, elementos de fijación de las regleta, soportes de enganche de poleas, pocillo para achique y rejilla, todos ellos descritos en la

Norma Técnica NT.f1.008. Se colocarán en las posiciones indicadas en los distintos ANEXOS de la NT.f1.009.

16.3 CABLES DE PARES Y FIBRA ÓPTICA

Cables de pares

Tipos de cables de par trenzado:

> No apantallado. Es el cable de par trenzado normal y se le referencia por sus siglas en inglés UTP (Unshield Twiested Pair; Par Trenzado no Apantallado). Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable, así como sus limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.

Para las distintas tecnologías de red local, el cable de pares de cobre no apantallado se ha convertido en el sistema de cableado más ampliamente utilizado.

El estándar EIA-568 en el adendum TSB-36 diferencia tres categorías distintas para este tipo de cables.

Categoría 3: Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz

Categoría 4: Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz

Categoría 5: Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz

Las características generales del cable no apantallado son:

Tamaño: El menor diámetro de los cables de par trenzado no apantallado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 mm^2.

Peso: El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.

Flexibilidad: La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.

Instalación: Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.

Integración: Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

Red de Area Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring)

Telefonía analógica

Telefonía digital

Terminales síncronos

Terminales asíncronos

Líneas de control y alarmas

Apantallado. Cada par se cubre con una malla metálica, de la misma forma que los cables coaxiales, y el conjunto de pares se recubre con una lámina apantallante. Se referencia frecuentemente con sus siglas en inglés STP (Shield Twiested Pair, Par Trenzado Apantallado).

El empleo de una malla apantallante reduce la tasa de error, pero incrementa el coste al requerirse un proceso de fabricación más costoso.

Uniforme. Cada uno de los pares es trenzado uniformemente durante su creación. Esto elimina la mayoría de las interferencias entre cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores. Se realiza un apantallamiento global de todos los pares mediante una lámina externa apantallante. Esta técnica permite tener características similares al cable apantallado con unos costes por metro ligeramente inferior.

Los cables de pares de telefonía estarán formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, con aislamiento de polietileno sólido o "foam-skin". Estarán dotados de una cubierta tipo EAP, con las siguientes características:

CONDUCTORES:	Alambre de cobre recocido
DIÁMETRO:	0,51 y 0,64 mm
AISLAMIENTO:	PE alta densidad, sólido

FORMACION:	PARES
CABLEADO CONJUNTO:	En capas concéntricas
SEPARADOR:	Tipo: Cinta dieléctrica
COMPOSICION:	Poliéster
COBERTURA:	Física 100 %
CUBIERTA EXT.:	PE baja densidad

Podrán disponerse en canalizaciones subterráneas o en tendidos aéreos soportados con cable de acero.

Fibra óptica

Este cable está constituido por uno o más hilos de fibra de vidrio. Cada fibra de vidrio consta de:

Un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción.

Una cubierta que rodea al núcleo, de material similar, con un índice de refracción ligeramente menor.

Una envoltura que aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre fibras adyacentes, a la vez que proporciona protección al núcleo. Cada una de ellas está rodeada por un revestimiento y reforzada para proteger a la fibra.

La luz producida por diodos o por láser, viaja a través del núcleo debido a la reflexión que se produce en la cubierta, y es convertida en señal eléctrica en el extremo receptor.

La fibra óptica es un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración. Su mayor desventaja es su coste de producción superior al resto de los tipos de cable, debido a necesitarse el empleo de vidrio de alta calidad y la fragilidad de su manejo en producción. La terminación de los cables de fibra óptica requiere un tratamiento especial que ocasiona un aumento de los costes de instalación.

Uno de los parámetros más característicos de las fibras es su relación entre los índices de refracción del núcleo y de la cubierta que depende también del radio del núcleo y que se denomina frecuencia fundamental o normalizada; también se conoce como apertura numérica y

es adimensional. Según el valor de este parámetro se pueden clasificar los cables de fibra óptica en dos clases:

Monomodo. Cuando el valor de la apertura numérica es inferior a 2'405, un único modo electromagnético viaja a través de la línea y por tanto ésta se denomina monomodo.

Este tipo de fibras necesitan el empleo de emisores láser para la inyección de la luz, lo que proporciona un gran ancho de banda y una baja atenuación con la distancia, por lo que son utilizadas en redes metropolitanas y redes de área extensa. Por contra, resultan más caras de producir y el equipamiento es más sofisticado.

Multimodo. Cuando el valor de la apertura numérica es superior a 2'405, se transmiten varios modos electromagnéticos por la fibra, denominándose por este motivo fibra multimodo.

Las fibras multimodo son las más utilizadas en las redes locales por su bajo coste. Los diámetros más frecuentes 62'5/125 y 100/140 micras. Las distancias de transmisión de este tipo de fibras están alrededor de los 2'4 kms. y se utilizan a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps y 100 Mbps.

Las características generales de la fibra óptica son:

Ancho de banda. La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (apantallado/no apantallado) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en la redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps.

El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.

Distancia. La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.

Integridad de datos. En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (*Bit Error Rate*) menor de 10 E-11. Esta característica permite que los protocolos de comunicaciones de alto nivel, no necesiten implantar procedimientos de corrección de errores por lo que se acelera la velocidad de transferencia.

Duración. La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.

Seguridad. Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse.

La fibra también es inmune a los efectos electromagnéticos externos, por lo que se puede utilizar en ambientes industriales sin necesidad de protección especial.

Para la reposición de las líneas telefónicas afectadas, se emplearán fibras ópticas monomodo, compuesto por 8 fibras NZDS, optimizadas para su uso en la longitud de onda de 1550 nm. Diámetro del cable 6,5 mm; con refuerzo de aramida y cubierta de LSZH. No propagador de llama y baja emisión de humos, de acuerdo con la Compañía propietaria del servicio.

16.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el abono de cada unidad se efectuarán según los precios definidos en el Cuadro de Precios.

Las canalizaciones se medirán por los metros lineales (ml.) realmente ejecutados de acuerdo a los Planos de cada sección de canalización.

En el precio unitario se incluye el suministro de los materiales necesarios para la ejecución de la unidad así como el coste de toda maquinaria y elementos auxiliares necesarios para dejas la unidad totalmente terminada.

Las arquetas y cámaras se medirán por unidad. Dentro del precio estarán incluidos todos los materiales necesarios puestos en obra, maquinaria y medios para su correcta ejecución, incluso transporte, carga, descarga e instalación para aquellas arquetas que sean prefabricadas.

Los cables, ya sean de pares o fibra óptica, se medirán y abonarán por kilómetro (km) realmente colocado, de acuerdo a lo definido en los Planos.

BORDILLOS

ESPECIFICACION CA-E-10.600

CAPÍTULO 17. BORDILLOS.

17.1 Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos Prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de una isleta o la de un andén.

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón H-150 en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelado, alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo y de la rigola nivelada.

17.2 Materiales

Se estará a lo dispuesto en el art. 570.2 del PG-3/75.

El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como N-450 en el art. 611. "Mortero de cemento" en el PG-3/75.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.

El hormigón a utilizar será del tipo H-200 o superior tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, contrabordillo Y rigola.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas,lisas exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

17.3 Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y pliego de prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

17.4 Medición y abono

Los bordillos de granito de dimensiones 60x20x30 se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto, abonándose los metros lineales realmente colocados en obra.

ALBAÑILERIA

ESPECIFICACION CA-E-10.700

CAPÍTULO 18. ALBAÑILERÍA

18.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

18.1.1 CAL AEREA

Normas de obligado cumplimiento

UNE 7050 53, cedazos y tamices de ensayo.

UNE 7094 55, Métodos para la determinación de la humedad en cales y calizas.

UNE 7095 95, Método para la determinación del anhídrido silícico y del residuo insoluble de los óxidos de aluminio y hierro, del óxido cálcico y del óxido magnésico en cales y calizas.

UNE 7097 55, Método para la determinación del anhídrido en cales y calizas.

UNE 7097 55, Determinación del azufre en cales y calizas.

UNE 7098 55, Determinación del óxido manganoso en cales y calizas.

UNE 7099, Determinación de la pérdida por calcinación del contenido de anhídrido carbónico y del agua total en cales y calizas

UNE 41066 55, Cales para construcción. Definiciones.

UNE 41066 57, Cal aérea para construcción. Clasificación Características.

Características Químicas de las cales aéreas

Los análisis químicos de las cales aéreas se efectuarán de acuerdo con las normas UNE 7094, 7095, 7096, 7097, 7098 Y 7099.

Características físicas de las cales aéreas

La finura de molido de las cales aéreas determinará de acuerdo con la norma UNE 7187.

Envasado e identificación

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración.

En el envase constará el tipo y peso de la cal contenida.

Recepción

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparecen en estado grumoso o aglomerado.

El programa de control para la recepción del material queda a discreción del Director.

Todo lote que no cumpla las condiciones establecidas será retirado y sustituido.

Medición y abono

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

18.1.2 CAL HIDRAULICA

Normas de obligado cumplimiento

UNE 7050 53. Cedazos y tamices de ensayo.

UNE 7094 55. Método para la determinación de la humedad en cales y calizas.

UNE 7095 55. Método para la determinación del anhídrido silícico y del residuo insoluble de los óxidos de aluminio y hierro, del óxido cálcico y del óxido magnésico en cales y calizas.

UNE 7096 55. Método para la determinación del anhídrido sulfúrico en cales y calizas.

UNE 7097 55. Determinación del azufre total en cales y calizas.

UNE 7098 55. Determinación del óxido manganoso en cales y calizas.

UNE 7099 56. Determinación de la pérdida por calcinación del contenido de anhídrido carbónico y del agua total en cales y calizas.

UNE 41066 55. Cales para construcción. Definiciones.

UNE 41068 57. Cal hidráulica para construcción. Clasificación. Características.

Características químicas de las cales hidráulicas

Los análisis químicos de las cales hidráulicas se efectuarán de acuerdo con las normas UNE 7094, 7095, 7096, 7097, 7098 y 7099.

Características físicas de las cales hidráulicas

La finura de molido de las cales hidráulicas se determinará de acuerdo con la norma UNE 7190.

El tiempo de fraguado de las cales hidráulicas se determinará de acuerdo con la norma UNE 7188.

Características mecánicas de las cales hidráulicas

La resistencia a compresión de las cales hidráulicas se determinará de acuerdo con la norma UNE 7189.

Envasado e identificación

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración.

Sobre cada envase y en una tarjeta, deberá hacerse constar que es cal hidráulica, así como los datos siguientes:

- Nombre del fabricante.

- Tipo de cal.

- Pesos neto y bruto.

Recepción

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparecen en estado grumoso o aglomerado.

El programa de control para la recepción del material queda a discreción del Director.

Todo lote que no cumpla las condiciones mínimas establecidas será retirado y sustituido.

Medición y abono

La medición y abono de esta materia se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

18.1.3 CEMENT0S

Pliego de condiciones de aplicación obligatoria

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (Decreto 1964/1975 de 23 de mayo), en lo sucesivo RC-75.

Características químicas de los cementos

La composición química se determinará según los métodos de análisis descritos en el RC-75.

Características físicas y mecánicas de los cementos

Las características físicas y mecánicas se determinarán según los métodos de ensayo descritos en el RC-75.

Envasado

Los cementos incluidos en este PCTG deberán estar secos y se expedirán en sacos de cincuenta kilogramos (50 kg) de peso neto, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

Transporte y almacenamiento

Los sacos empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

La Dirección comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los sacos durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material.

Recepción

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase y Categoría a que pertenece el cemento, así como la

garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en el RC-75. El fabricante enviará, además, si se le solicita copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a cada partida.

18.1.4 LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA

Normas básicas de referencia

UNE 67.019-84, "Ladrillos de arcilla cocida para la construcción. Características y usos".

Transporte y almacenamiento

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento , agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

18.1.5 BOVEDILLAS CERAMICAS PARA FORJADOS

Normas de obligado cumplimiento

Intrucción EH-91.

Normas básicas de referencia

UNE 67.020-78: Cerámica, Bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características técnicas.

Condiciones Generales

Las piezas a emplear en forjados deberán cumplir las condiciones del Articulo 47 de la Instrucción EH-91 (o las de su actualización vigente) y las siguientes:

Ser homogéneas, uniformes de textura compacta, carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración o ataquen al hierro, mortero u hormigón.

Ser inalterables al agua.

18.1.6 BALDOSAS CERAMICAS PARA PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTO

Normas básicas de referencia

UNE 67.087_85 (EN 87)', "Baldosas cerámicas para suelos y paredes". Definiciones , clasificación , características y marcado.

UNE 67.163-85 (EN 163), "Baldosas cerámicas". Muestreo y condiciones de aceptación.

18.1.7 BLOQUES DE HORMIGON PARA MUROS Y CERRAMIENTOS

Pliego e Instrucciones de aplicación obligatoria

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

Condiciones generales

Los bloques no presentarán grietas , fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

18.2 ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE LADRILLO

Se cumplirán las especificaciones generales que describe la norma MV-201-1972, Muros resistentes de fábrica de ladrillo, así como el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (actualizado).

Los Ladrillos

Los distintos tipos de ladrillos descritos en el presente Pliego serán suministrados por fabricante que garantice tanto su resistencia como su formato, no sobrepasando las tolerancias, para la calidad especificada, descritas en la tabla 2.1 de la norma MV-201. En el caso de obra vista, la garantía se extenderá además sobre aquellas propiedades, absorción, succión, helacidad, dilatación potencial y eflorescibilidad, que garanticen la no aparición de sales y una durabilidad suficiente a pesar de la agresividad, del medio.

Los morteros

Cementos

Se empleará el cemento C-200 (cemento compuesto servido con los sacos grafiados en rojo) o en su defecto el cemento PA-350 (portland con adiciones activas, con el saco grafiado en anaranjado).

Cales

Se emplearán cales aéreas o hidráulicas que cumplan lo que especifica el artículo 3.1.2., cales, de la norma MV-201.

Aditivos

De emplear , a propuesta del constructor , aditivos aireantes, impermeabilizantes, plastificantes o cualquier otro producto que modifique las propiedades habituales del mortero , debe ser suministrado por empresa reconocida con presentación previa a la Dirección facultativa de la documentación técnica por la que se demuestre la idoneidad del producto respecto a las propiedades que se pretenden mejorar y demostrando que no se producen pérdidas en las demás.

Arenas

Cumplirán lo que especifica el artículo 3.1.3. de la norma MV-201.

Agua de amasado

Cumplirá lo que especifica el artículo 3.1.4. de la norma MV-201.

Dosificación de los morteros

La dosificación de los distintos materiales que permitirá conseguir los morteros de características especificadas en el presente Pliego (resistencia y plasticidad), será determinada por el Director de Obra, en función de las singularidades que indican en el caso (finura de la arena, hábito en la utilización de cales, existencia en el mercado de ciertos tipos de cemento o de aditivos...). Para comprobar la resistencia y la plasticidad de las pastas preparadas, cuya dosificación no se haya establecido directamente a través de la tabla 3.5 de la norma MV-201, se atenderá a lo que especifican los artículos 3.2.2. y 3.2.3. de la norma MV-201.

La labor de amasado se realizará siguiendo las prescripciones del articulo 3.3. de la norma MV-201.

El tiempo de utilización del mortero se establecerá según el artículo 3.4. de la norma MV-201.

CalidadesTipo de ladrillo	localización	tipo de mortero	resistencia de fábrica
Bloque hormigón ligero de 9x14x29 cm^3 de calidad 2ª y resistencia 70 Kg/cm^2	Fachadas	M-4. (1:6) con plastificante junta : 1 cm. Resistencia 40 Kg/cm^2	11 Kg/cm^2
Ladrillos gafa de 7 cm de espesor calidad 2ª. Ladrillo hueco sencillo de 4 cm. de espesor	Tabicón de cierre de cámara de aire en fachadas	M-4. (1-6) con plastificante junta: 1 cm. Resistencia 40 Kg/cm^2	8 Kg/cm^2
	Tabique interior	Pasta de yeso negro 4 Kg.	

Condiciones de ejecución

La recepción de materiales se efectuará cumpliendo lo que especifica el artículo 6.1. de la norma MV-201 y la N.T.E. E.F.B.

La ejecución de los morteros, según el artículo 6.2. de la norma MV-201.

La ejecución de los muros, según el articulo 6.3. de la norma MV-201.

Las tolerancias de ejecución, según el artículo 6.4. de la norma MV-201.

Las protecciones frente a la lluvia, heladas o calor, según el artículo 6.5. de la norma MV-201.

El arriostramiento durante la construcción, según el artículo 6.6. de la norma MV-201.

La ejecución de rozas se regirá por el articulo 6.7. de la norma MV-201, el cual dice:

"Sin autorización expresa del Director de la obra , se prohíbe en muros de carga, la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos".

"Siempre que sea posible se evitará hacer rozas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente rozas verticales o de pendiente no inferior a 70º siempre que su profundidad no exceda de 1/6 del espesor del muro y aconsejándose que en estos casos se utilicen cortadoras mecánicas" .

18.3 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS OBRAS DE EDIFICACION

18.3.1 TEJADOS DE TEJAS

Tableros

La capa de acabado de los tableros será de hormigón. Este tendrá una resistencia característica, de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 kg/cm^2) con tamaño máximo del árido de diez milímetros (10 mm.); su espesor será, al menos, de treinta milímetros (30 mm.), y se rellenarán hasta colmatar las viguetas metálicas las juntas dejando una superficie plana de acabado.

Alero

Las tejas deberán volar como mínimo cincuenta milímetros (50 mm.) sobre la línea del alero; una vez situados los canales, se rellenará con mortero el espacio entre ellos, recalzando las piezas hasta que el asiento de la segunda hilada sea perfecto.

Los canales estarán alineados y sus bordes superiores contenidos en un mismo plano. Las cobijas deberán quedar alineadas en su borde inferior con la línea del alero.

El frente del alero deberá quedar macizado utilizando mortero.

Faldón

Se ejecutará colocando hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba, comenzando por el borde lateral libre del faldón y montando cada pieza sobre la inmediata.

En cada hilada se colocarán los canales en primer lugar y las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre treinta (30) y cincuenta milímetros (50 mm.).

Cada cinco hiladas normales al alero se recibirán con mortero todos los canales y cobijas.

Limatesas y cumbreras

La teja se deberá colocar a todo lo largo de la lima o cumbrera comenzando por el alero y deberán solapar las piezas entre sí no menos de cien milímetros (100 mm.)

Las tejas de lima o cumbrera deberán ir recibidas al soporte con mortero.

La teja de los faldones se cortará en su encuentro con la teja de lima o cumbrera, de forma que esta última monte cinco centímetros (5 cm.) sobre la primera.

La teja de cumbrera se colocará con el solape en dirección opuesta a los vientos que traen lluvia.

Los bordes libres deberán llevar una teja de protección del frente.

Medición y abono

Los faldones de cubierta se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

18.3.2 TABIQUES DE LADRILLO

Materiales

Véase el Artículo 37.21 "Fabricas de ladrillo".

Las características del material de agarre: pasta de yeso, mortero de cemento, mortero de cal, etc., serán las indicadas en la Normativa.

Ejecución

Véase "Fábrica de ladrillo".

Condiciones de aceptación y rechazo

El control de los materiales: agua, cemento, yeso, mortero, ladrillos, etc., se realizará de acuerdo con lo establecido en este aspecto en los artículos correspondientes del presente Pliego.

El control de ejecución se realizará en base a las especificaciones que se reflejan en el cuadro 51.11.1

Controles a realizar	Condiciones de no aceptación automática
Replanteo.	Errores superiores a 2 cm. no acumulativos
Planeidad del paramento medido	Variaciones superiores a 1 cm., con regla de 2 m.
Desplome del panderete o tabicón.	Desplome superior a 1 cm. en 3 m.
Unión a otros tabiques	Enjarje inferior al especificado.

Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se efectuará por metros cuadrados (m2) de tabique realmente ejecutados, descontándose los huecos correspondientes. El precio de esta unidad comprende todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del tabique.

18.3.3 ENFOSCADOS

Morteros

Cuando haya de emplearse mortero de cemento, la dosificación de éste será de

Tipo de mortero de cemento	Partes cemento: arena (en volumen)	Por m^3 de mortero		
		Cemento P-350 (Kg)	Arena (L)	Agua (L)
Tipo 1/6	1:6	250	1.100	255

Cuando haya de emplearse un mortero de cal y cemento, mortero bastardo, se recomiendan las dosificaciones que se indican en el cuadro.

Tipo de mortero de cal y cemento	Partes cemento: cal:arena (en volumen)	Por m^3 de mortero			
		Cemento P-350 (Kg)	Cal (L)	Arena (L)	Agua (L)
TIPO1/1/6	1:1:6	220	165	980	170

La consistencia del mortero será la conveniente para su aplicación y adhesividad a los paramentos a revestir.

Ejecución

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a quince milímetros (15 mm.) se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El encuentro entre paredes o elementos verticales no enjarjados y pilares cuyas superficies vayan a ser enfoscadas se reforzará con una tela metálica.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocado sobre ella una tela metálica.

Los pilares, vigas y viguetas de acero que deban ir enfoscadas se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tener el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

Con el fin de evitar la formación de hojas o de escamas en los enfoscados, se prohibirá el bruñido de la superficie con paleta.

Durante la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

1. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.

2. Se humedecerá el soporte previamente limpio.

3. En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.

4. En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

5. En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidos.

Después de la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

1. Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h.) de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Enfoscado sin maestrear de paredes

Se extenderá una capa de mortero con dosificación, espesor y acabado especificados. Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a cinco milímetros (5 mm.) medido con regla de un metro (l m.)

Antes de proceder al encofrado, la contrata realizará varias muestras. La Dirección de la Obra determinará cual de dichas muestras es la adecuada para el encofrado y una vez definida, podrá procederse a los trabajos, ajustándose a las características de la muestra.

Será motivo de rechazo la no adecuación a la muestra escogida.

Enfoscado maestreado de paredes

Se extenderá una capa de mortero con dosificación, espesor y acabado especificados.

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, con separación no superior a un metro (l m.) en cada paño y formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero entre maestra y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a tres milímetros (3 mm.) medido con regla de un metro (l m.)

Antes del final de fraguado:

- Sobre la superficie todavía no endurecida se aplicará con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa.

Medición y abono

La medición y el abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutadas, incluso mochetas y descontando huecos.

18.3.4 ALICATADOS DE AZULEJOS

Ejecución

Los azulejos se sumergirán previamente en agua a saturación, debiendo orearse a la sombra doce horas (12 h.), como mínimo, antes de su colocación.

El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.

Sobre toda la cara posterior del azulejo se extenderá mortero de consistencia seca con espesor de un centímetro (l cm.) . Se ajustará a golpe, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar.

Controles a realizar

Condiciones de no aceptación automática

Aplicación del mortero de agarre	Variaciones en el espesor superior un centímetro (1 cm) de los especificado. No cubre totalmente la cara posterior del azulejo.
Planeidad del alicatado en todas las direcciones, medida con regla de dos metros (2 m.)	Variaciones superiores a dos milímetros (2 mm).

Condiciones de aceptación y rechazo

Se realizarán las comprobaciones indicadas en el cuadro.

Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, incluyendo mochetas y descontando huecos.

18.3.5 PAVIMENTOS DE BALDOSAS CERAMICAS

Ejecución

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a veinte milímetros (20 mm.) de arena. Sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm. de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de un milímetro.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de cemento y arena.

Control de ejecución

Se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el cuadro.

Medición y abono

Los pavimentos de baldosas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada.

Controles a realizar	Condiciones de no aceptación automática
Ejecución del pavimento	Colocación deficiente. Espesor de la capa de arena o de mortero inferior a la especificada. Ausencia de lechada en juntas
Planeidad del pavimento medida por solape con regla de dos metros (2 m.)	Variaciones superiores a cuatro milímetros (4 mm). Cejas superiores a un milímetro (1 mm.)

PINTURA

ESPECIFICACION CA-E-10.204

CAPÍTULO 19. PINTURA

19.1 APLICACION DE PROTECCIONES Y PINTURAS DE SUPERFICIES METALICAS.

La protección y pintura de las superficies metálicas se realizará como se indica:

5.1. Limpieza de las superficies a pintar, eliminando todo resto de suciedad, cascarilla, óxidos, gotas de soldadura, grasas, etc. La limpieza se realizará con cepillos de acero o chorro de arena hasta grado SA 2½.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de imprimación no transcurrirán más de 4 horas, no aplicando más superficie que aquella que pueda ser aplicada en un intervalo.

5.2. Aplicación de una capa de fosfato de zinc de espesor 50 micras, en taller de fabricación, en condiciones adecuadas de humedad, temperatura y ausencia de polvo. Se dejará secar al menos 24 horas.

5.3. Una vez seca la 1ª capa de fosfato de zinc, para lo cual transcurrirán al menos 24 horas, se procederá a aplicar la 2ª capa de pintura y acabado a base de esmalte sintético alcídico de espesor 40 micras, con un color UNE a definir por la Propiedad.

La aplicación se realizará a brocha o rodillo y con tiempo atmosférico adecuado, previa limpieza de cualquier depósito de polvo en la estructura a pintar. Esta 1ª capa tendrá un color más tenue que la de acabado.

Como normas generales se seguirán las especificaciones del fabricante de las pinturas, en cuanto a condiciones de almacenamiento de los materiales a emplear.

Las muestras pueden ser solicitadas por la Propiedad y consistirán en tres rectángulos de 20 x 25, en donde se han aplicado los tipos, pintura, colores y espesores de capa, así como recipientes cerrados conteniendo medio litro de cada tipo.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL MONTAJE DE MAQUINARIA

CAPÍTULO 20. MONTAJE DE MAQUINARIA

20.1 OBJETO

La presente especificación contiene las normas fundamentales a seguir en la oferta, suministro, proyecto, inspecciones, pruebas, expedición, funcionamiento y conservación de máquinas y motores de combustión.

20.2 GENERALIDADES

20.2.1 ALCANCE

La presente especificación no define en detalle las características de proyecto de fabricación o de materiales relativos a una máquina en particular, ni a sus auxiliares, sino a sus características mínimas de diseño, construcción o calidad.

Estas características están contenidas en las especificaciones generales de cada máquina en cuestión, salvo que se indique los contrario en la hoja de datos o en la requisición.

20.2.2 PRIORIDAD

Como criterio base de aplicación de documentos técnicos al equipo en cuestión, se establece el siguiente orden:

- Requisición
- Hoja de datos
- Especificación General del equipo en cuestión
- Esta Especificación General.

20.3 NORMAS Y CODIGOS APLICABLES

Las normas y standards de cualquier singular máquina se enunciarán en la hoja de datos y/o en la requisición.

En los mencionados documentos estarán también las normas y standard para tuberías de lubricación, válvulas, bridas, instrumentación, sobre la tubería auxiliar, equipos eléctricos, recipientes y refrigerantes a presión, etc.

20.4 PROYECTO

20.4.1 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Respecto a las condiciones de funcionamiento se tomarán las directrices marcadas en las especificaciones generales de cada máquina particular, y en concreto ala hoja de datos particular del equipo.

20.4.2 FABRICACIÓN Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Materiales

Todas las partes de la máquina que no estén especificadas en la "hoja de datos" podrán ser construidas con materiales standard del Constructor, idóneos para las condiciones en las listas de piezas de los planos seccionales correspondientes.

Los materiales serán según las standard ASTM. En caso que el fabricante presente opción sobre otros standard de materiales, serán aceptados la composición química y características requeridas en ensayos mecánicos, pero serán obligatorios el resto de requerimientos de la norma ASTM equivalente (estado de suministro, características de material, reparaciones, etc.).

No se aceptan reparaciones sobre material forjado sometido a presión y/o esfuerzo.

Las reparaciones efectuadas sobre fundición, requerirán previa aprobación de la especificación de soldadura del fabricante por parte de INITEC, homologación del procedimiento y de soldadores (si estos últimos no estuvieran homologados), acorde ASME IX.

Según lo expuesto anteriormente, se requerirán certificados de calidad de materiales, ensayos mecánicos y END, amén de los requerimientos suplementarios indicados en norma y/o en pedido o requisición particular.

Lubricación y refrigeración

Los sistemas de lubricación no forzada serán del tipo standard del Constructor y dispondrán de medios para la refrigeración por agua del aceite, cuando así se especifique en las hojas de datos o sea requerido por el Constructor de la máquina.

Las camisas de agua serán construidas por fusión y/o soldadura y sin juntas, a fin de impedir la entrada en el depósito de aceite de los cojinetes.

Los depósitos de aceite llevarán abertura para alimentación y purgas, una aceitera a nivel constante con recipiente de vidrio y jaula protectora de alambre de hierro.

- La bomba principal de lubricación forzada preferiblemente accionada por el eje principal de la máquina.

- Para los sistemas de lubricación forzada cuando la temperatura ambiente alcance valores inferiores a 10ºC se preverá un dispositivo de precaletamiento del aceite en el depósito, mediante serpentín de vapor o resistencia eléctrica.

- La temperatura superficial máxima de proyecto del elemento calefactor en contacto con el aceite en el depósito, mediante serpentín de vapor o resistencia eléctrica.

- La temperatura superficial máxima de proyecto del elemento calefactor en contacto con el aceite no superará los 80ºC.

- En el caso de una máquina destinada a servicio de emergencia y/o reserva, es preferible que no sea necesario la existencia de una bomba de prelubricación normal.

Conexiones

Las bridas de fundición deberán ser de cara plana.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios y limitaciones:

a) La serie normalizada de diámetro de tubería es la siguientes:

1/2 " – 3/ 4" – 1" – 1 1/2" – 2" – 3" – 4" – 6" – 8" – 10" – 12" – 14" – 16" – 18" – 20" – 24" – 26" 28" – 30" – 32" – 34" – 36" – 38" – 40" – 42"

b) Los "Ratings" normalizados son los siguientes:

Serie ANSI – 150, 300, 600, 900, 1500 y 2500.

c) Las tuberías con diámetro inferior a 2" serán previstas para "rating" mínimo de 600 lb

d) Las tuberías con bridas tipo RJ no son admisibles para la serie 150 lb.

e) Las conexiones roscadas no podrán ser de diámetros superiores a 1 1/2 ". El número de hilos no podrá ser inferior a 6.

f) Las conexiones para drenajes, purga, manómetros, anillo linterna, camisa de refrigeración, etc., serán preferiblemente de 3/4" de diámetro o en todo caso inferior con rosca cónica.

Serie USAS, UNI o DIN, según las bridas sean USAS, UNI o DIN.

En el caso de que el suministrador no pudiera adaptarse a la conexión, pedida, deberá suministrar la correspondiente contrabrida.

Cojinete

Los cojinetes de bolas o de rodillos estarán dimensionados de forma que permitan una duración mínima de 40.000 horas, para las condiciones de servicio exigidas, con funcionamiento continuo y con las cargas máximas axiales y radiales.

Argollas

Todas las máquinas, o parte de las máquinas de peso superior a 100 Kg deberán estar provistas de argollas para su manejo, situadas de tal forma que proporcionen un manejo estable.

Equilibrado mecánico

Los órganos en movimiento rotativo deberán estar equilibrados como sigue:

- Estáticamente: siempre.
- Dinámicamente: para velocidades iguales o superiores a 1400 r.p.m. y para diámetro superiores a 100 mm. y el límites señalados para la especificación correspondientes, si hubiera.

El equilibrado del conjunto se efectuará para todas las máquinas con más de una etapa, y en un mínimo de dos planos de equilibrio.

Accesorios auxiliares

20.4.2.1 TUBERÍA

Todas las tuberías auxiliares necesarias para el buen funcionamiento de la máquina, así como las conexiones a los instrumentos montados por el Constructor serán suministradas por éste.

El comprador proveerá solamente los enlaces exteriores entre las redes de conexión y las máquinas

Constituirán parte integrante del suministro, las tuberías para los siguientes circuitos:

a) Circuito de aceite para lubricación (y para cierre en caso de compresores) y los eventuales circuitos de refrigeración en ciclo cerrados.

b) Circuito de gas en las interfases de los compresores, si son requeridos explícitamente en el pedido.

c) Circuito de cierre de turbinas de vapor así como del equipo de vacío del condensador.

En el suministro se incluirán los soportes rígidos y elásticos y la correspondiente carpintería de apoyo, hasta la unión a la obra civil o a la estructura metálica de suministro del Comprador.

El suministro de las tuberías podrá ser ajustado a uno de los tres modos indicando a continuación y acordado en fase de pedido:

a) Suministro de todos los materiales por separado

b) Suministro de la tubería en tramos prefabricados

c) Suministro de al tubería, prefabricada y premontada en taller

Suministro de materiales por separado.

Los tubos con diámetro hasta 3" en acero al carbono, estarán diseñados para poder resistir por lo menos una presión de prueba hidráulica, no inferior a 70 Kg/cm^2.

Los tubos con diámetro superiores a 3" no tendrán en ningún caso espesores inferiores a 3 mm.

Los tubos, codos y conexiones serán decapados en los talleres de los suministradores o en la acería.

Después del decapado, la superficie interna deberá presentarse libre de óxido y escamas de laminación.

Suministro tuberías prefabricadas o premontadas

Por tuberías prefabricadas se entiende el conjunto de tuberías conexiones, bridas, válvulas, etc. que constituyen un circuito de servicio auxiliar, establecido según un esquema de montaje con la posibilidad de ajuste en campo

Por tubería montada se entiende la construcción del circuito premontado en taller y sin necesidad de ulterior ajuste.

a) Para tubos, conexiones, válvulas, etc. salvo lo indicado en el párrafo "Suministro de materiales por separado"

b) El despiece de la línea prefabricada se efectuará de tal modo que las soldaduras a ejecutar en campo sean las mínimas posibles, compatibles con as exigencias de transporte desde el taller del Constructor.

c) Los tramos prefabricados estarán decapados; se admitirá la construcción partiendo de tubos decapados en acería y soldados en taller con una primera pasada en argón, sin más decapado y pulido antes de la expedición.

d) Se requiere prueba hidráulica en taller de los tramos prefabricados

Las tuberías premontadas deberán probarse hidráulicamente a una presión de 1,5 veces la máxima de trabajo.

Las válvulas de control, contadores y filtros correspondientes, indicadores de flujo, montados sin válvula de "by-pass" y válvulas de bloqueo, serán sustituidos por un trozo de tubo que quedará montado en línea hasta finalizar la prueba.

La presión será mantenida durante un tiempo suficientemente largo, para permitir la completa inspección del sistema. A pesar de todo, no debe ser inferior a 15 minutos.

e) Los tratamientos térmicos de las soldaduras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del Comprador, y/o de la norma de referencia correspondiente.

f) Se efectuará control radiográfico total de 7% de las soldaduras (como mínimo). Para tramos pequeños se establece un mínimo de porcentajes superiores que se indicarán directamente en el pedido.

g) Las piezas prefabricadas llevarán de forma bien visible la sigla de identificación.

Se aconseja el uso de pintura amarilla indeleble.

20.4.2.2 DISPOSITIVOS DE ALARMA Y BLOQUEO

Se deberá prever el espacio necesario para la instalación del dispositivo de alarma y bloqueo, de acuerdo con lo especificado en la hoja de datos.

20.4.2.3 ACOPLAMIENTO Y BANCADA COMÚN

Como norma general y salvo que se diga lo contrario en la hoja de datos, el acoplamiento y la bancada común serán previstos por:

a) El suministrador de la máquina accionada, en el caso de que la máquina motriz eléctrico.

b) El Suministrador de la máquina motriz en el caso de que ésta no sea motor eléctrico.

El Suministrador del acoplamiento procederá al ajuste y encaje de semiacoplamiento correspondiente ala máquina eléctrica, al montaje y alineamiento del conjunto motor-máquina sobre la bancada común suministrada por el mismo, salvo que se indique lo contrario en la hoja de datos o en la requisición.

Todos los acoplamientos, incluido espaciador, serán equilibrado dinámicamente.

20.4.2.4 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN.

En las máquinas deberán colocarse placas de identificación, en posición visible, de acero inoxidable 18/8 (Cr/Ni), fijada con pernos de material similar y conteniendo las siguientes indicaciones:

a) Número de serie

b) Dimensiones y tipo

c) Características

d) Velocidad

e) Año de construcción

f) Factor AGMA para reductores

El número de la serie deberá estar fundido o grabado sobre la máquina, junto a la presión de prueba hidrostática, ITEM, fecha y sello de la inspección de LA PROPIEDAD de manera indeleble.

Deberá situarse sobre la máquina una flecha indicando el sentido de giro, fundida o grabada.

20.5 INSPECCION Y PRUEBAS

20.5.1 PRUEBAS DE LA MAQUINA Y MOTOR

Las pruebas de cada máquina particular están contenidas en la correspondiente especificación general de la máquina en cuestión. Si no fuera posible efectuar la prueba de funcionamiento en el taller del Constructor, deberá ser prevista una prueba de funcionamiento en el lugar de instalación de la máquina, a din de verificar los parámetros de garantía. Tal prueba puede ser requerida por LA PROPIEDAD habiendo sido cotizada previamente por el suministrador en fase de oferta.

20.5.2 INSPECCION DE LAS TUBERÍAS AUXILIARES PARA MAQUINAS Y MOTORES

Las pruebas de las tuberías según lo especificado en el párrafo "Suministro tuberías prefabricadas o premontadas" comprenderá:

- Examen de los certificados de acerías.
- Prueba hidráulica sobre tuberías premontadas.
- Controles dimensionales sobre base de los planos constructivos
- Examen visual de la superficie interna y externa de los tubos.
- Examen de la radiografía de las juntas soldadas que deberán resultar conformes a la clase especificada pro el Comprador salvo más severas prescripciones en la especificación general de la máquina en cuestión.
- Control de las pruebas no destructivas efectuadas durante la construcción y previstas por las especificaciones del comprador e internas del Suministrador.
- Control del marcado de la identificación de cada pieza.

20.6 PREPARACIÓN PARA LA EXPEDICIÓN

El embalaje para expedición será conforme a lo prescrito en el pedido.

La caja de embalaje deberá tener la dimensión mínima compatible con el tamaño de la parte contenida, en orden a minimizar el coste de transporte.

Una copia del manual de instrucciones para instalación, funcionamiento y mantenimiento de la máquina deberá incluirse en la caja o jaula de embalaje.

20.6.1 PROTECCIONES

Máquina y piezas de la máquina

Todas las partes internas sujetas a corrosión deberán ser protegida con un preparado anticorrosivo o con otras medias adecuadas que se hayan establecido de acuerdo con el Comprador.

Las piezas no incorporadas a la máquina, como los repuestos, deberán barnizarse o untarse como se ha dicho anteriormente y envolverse en papel grueso resistente a la humedad, o bien revestirse con una envoltura de plástico que se pueda quitar fácilmente y marcarse con la sigla de la máquina a que pertenece.

Todas las conexiones roscadas deberán proveerse con tapones de cierre de madera o acero bien engrasados.

Las bridas deberán taparse con discos de madera o material equivalente bien fijados de modo que eviten la entrada de cuerpos extraños.

Accesorios y tubería auxiliar

Las partes de las tuberías auxiliares tales como tubos, conexiones, válvulas, etc., deberán enviarse a campo tapados en la extremidad con tapas de protección, fijadas mediante tiras metálicas o enteladas.

Las piezas prefabricadas se enviarán a campo tapadas en la extremidad con discos de protección robustamente fijados con tiras metálicas o enteladas

Las conexiones para manómetro, termómetro, purgas y drenajes, serán cerradas con tapones de plástico.

20.7 PLANOS Y DOCUMENTACION VARIA

El Constructor una vez en posesión del pedido, teniendo en cuenta las directrices contenidas en la especificación general de la máquina, procederá a elaborar un programa general de suministro, describiendo las principales fases de construcción, los relativos controles de fabricación y el intercambio de documentación con el Comprador.

Tal programa será presentado a la aprobación del Comprador, quien teniendo en cuenta las fechas contractuales de entrega, se reservará el derecho de revisarlo y comentarlo con el Suministrador, a fin de respetar los plazos de entrega estipulados.

20.7.1 DOCUMENTACIÓN

Por cuanto concierne al tipo, número y tiempo de envío de planos y documentación por parte del suministrador, se hace referencia en el párrafo 5.6. de la presente especificación, salvo que se diga otra casa en las especificaciones generales de la máquina.

El comprador devolverá al Suministrador dentro de los 20 días siguientes a la recepción de los documentos, una copia de los mismos con las eventuales anotaciones y correcciones (señaladas en rojo).

Tal copia contendrá un sello de "aprobación"

Esta aprobación está subordinada a la aceptación de las modificaciones propuestas por el Comprador, no constituyendo ninguna autorización para modificar cláusula alguna del pedido.

El envío del plano aprobado después de los 20 días siguientes al de recepción, por parte del Comprador, no constituye motivo para que el Suministrador varíe programa de suministro y entrega acordado.

El Suministrador dentro de los 20 días siguientes a la recepción de la copia aprobada, procederá a reenviar al Comprador una copia reproducible de los planos corregidos como haya sido requerido por el Comprador y tres copias, salvo distinta indicación en el pedido.

Cualquier gravamen derivado del retraso de planos será por cuenta del Suministrador.

20.7.2 INFORMACIÓN CONTENIDA EN TODOS LOS PLANOS

Información común a todos los planos

Será indicado debajo de cada plano (a ser posible reagrupados en el lado inferior derecho, al lado del título) los siguientes datos:

Contratista, Nª del trabajo, Nª del pedido, Nombre del Cliente, Nombre del complejo, Nº de la instalación, Nº de la máquina (item), Servicio:

Tipo de la máquina: Sigla constructiva, Nº de matrícula

Todas las anotaciones, párrafos, etc., serán transcritos por parte del Suministrador en la lengua requerida en el pedido.

Las unidades de medida a utilizarse para las dimensiones, será la requerida en la hoja de datos.

En los planos han de ser también representadas las partes no suministradas por el Constructor, debiendo ser clara y oportunamente indicados en los límites de suministro.

Informaciones de detalle a suministrar con los planos

20.7.2.1 CUERPO DE LA MÁQUINA

a) Posición y diámetro de la conexiones de purga y drenaje.

b) Posición de los tapones e indicación del tipo de rosca.

c) Posición y dimensión de las bridas.

d) Sentido de giro.

e) Peso de la parte más pesada para mantenimiento.

f) Peso de la parte más pesada para montaje.

g) Mínima altura del gancho del elevador

h) Posición de los dispositivos para alineamiento

i) Espacio requerido para montaje y desmontaje

Bridas

a) Posición respecto a la línea de referencia.

b) Diámetro y rating según ANSI u otra normalización adoptadas. En el caso de brida no comprendida en una de las normalizaciones (ANSI, UNI, DIN) se indicarán las cotas de detalles (Diámetro externo, espesor, número y diámetro de los taladros, diámetro del circuito de los taladros, etc.).

c) Tabla de las bridas y de los esfuerzos y momentos admisibles

20.7.2.2 BANCADA

a) Plano orientativo de las fundaciones con las cotas a respetar por exigencias de la máquina.

b) Posición y dimensiones de los taladros y de los cajetines para los pernos de anclaje.

c) Posición y dimensiones de los drenajes, partes inclinadas para el drenaje y orificios de drenaje de la bancada.

d) Indicación de las cargas estáticas y dinámicas y puntos de aplicación de la mismas.

20.7.2.3 PERNOS DE ANCLAJES

a) Tipo y número de los pernos necesarios.

b) Planos y dimensiones de cada tipo de perno suministrado por el Constructor y en caso de ser suministrado por el Comprador, indicación de la sigla de la unificación del Comprador.

20.7.2.4 CIERRE

a) Nombre del Constructor, tipo y código para los cierres mecánicos, así como plano de montaje.

b) Tipo, dimensiones y número de los anillos de la empaquetadura.

c) Posición, diámetro de las conexiones para recirculación, flushing, quench, calefacción, etc.

d) Plano de la línea de flushing provista del regulador de flujo (eventualmente de filtros, separadores y refrigerantes).

e) Indicación de los materiales y dimensiones de los tubos, orificios, bridas, orificios calibrados, etc.

20.7.2.5 ACOPLAMIENTO

a) Nombre y sigla del Constructor

b) Longitud del espaciador.

c) Plano de sección.

d) Plano de la protección.

20.7.2.6 MULTIPLICADORES O REDUCTORES

a) Nombre y sigla del Constructor.

b) Posición de los ejes.

c) Dimensión de la extremidad de los ejes.

d) Velocidad entrada-salida.

e) Potencia máxima admisible.

f) Factor de servicio.

g) Sentido de giro de los ejes.

h) Dimensiones y ángulo de dientes.

20.7.2.7 TUBERÍAS

a) Planos de montaje y pesos relativos.

b) Indicaciones de los materiales (tubos, bridas, conexiones, válvulas, indicadores de flujo, etc.).

c) Indicación de los ajustes previstos y de las soldaduras a efectuar en campo y la sigla de identificación.

d) Posición y tipo de los soportes.

e) Planos de detalle de los soportes y de los anclajes relativos a la estructura metálica, indicación de los esfuerzos transmitidos y de los anclajes a la obra civil.

f) Lista de las tuberías con indicación de las condiciones de diseño, ejercicio y del aislamiento.

g) Tabla de los esfuerzos sobre los soportes elásticos y rígidos (para los soportes elásticos los esfuerzos en caliente) y de las cargas transmitidas a la estrutura.

20.7.2.8 LUBRICACIÓN

a) Posición de los engrasadores.

b) Posición y dimensiones de las conexiones para llenado y drenaje del aceite.

c) Posición de los indicadores de nivel.

d) Plano de la línea del circuito de lubricación forzada con indicación del material y de las conexiones de la instrumentación.

e) Posición de los venteos.

20.7.2.9 REFRIGERACIÓN O CALENTAMIENTO

a) Posición, diámetro y tipo de rosca de las conexiones de entrada y salida en las cámaras de refrigeración o calentamiento (cojinetes, caja de empaquetaduras, pedestales, etc.).

b) Plano de la línea del circuito de refrigeración provisto de válvula de entrada y salida.

c) Plano de los circuitos de calentamiento provisto de válvulas, manómetros y descargadores de condensado.

d) Indicación de los materiales y dimensiones de los tubos, orificios, bridas, conexiones.

20.7.2.10 MÁQUINAS MOTRICES

Nombre y sigla del Constructor, potencia, velocidad (de placa), sentido de giro.

a) para las turbinas a vapor, motores diesel (ver los puntos procedentes relativos a bridas, lubricación, purga, refrigeración, etc.).

b) Para los motores eléctricos:

- Tensión, frecuencia y número de fases.

- Esquemas funcionales de mando y bloqueo.

20.7.2.11 INSTRUMENTACIÓN

Características de diseño, nombre y tipo del Constructor:

a) plano del frente del cuadro.

b) Esquema eléctrico con regletas.

c) Secuencias.

20.7.3 TABLA DE LUBRICANTES

En la tabla de lubricantes se indicará para cualquier máquina y para cualquier órgano a lubricar o punto de lubricación, los siguientes datos:

a) Marca y sigla del lubricante adecuado.

b) Características físicas y químicas suficientes para definir la equivalencia con otra marca (viscosidad a 50ºC, peso específico, índice de viscosidad, etc.).

c) Capacidad de llenado.

d) Consumo anual previsible en base ala experiencia del Constructor de la máquina.

20.7.4 MANUAL DE INSTRUCCIONES

El Suministrador enviará los manuales de instrucción en número de copias establecido en el pedido (aunque no inferior a 5).

El manual de instrucciones estará constituido de las siguientes partes:

a) Hoja de identificación de la máquina.

b) Hoja de datos del Comprador de la máquina.

c) Curvas características

d) Descripción técnica de la máquina

e) Descripción técnica de los equipos auxiliares y accesorios.

f) Instrucciones de montaje y desmontaje.

g) Instrucciones de funcionamiento (puesta en marcha, regulación, parada).

h) Instrucciones de mantenimiento (eventuales relaciones de detección de averías y medios de solucionarles.

i) Instrucciones de seguridad y prevención de accidentes

j) Plano de sección de la máquina con sus partes constituyentes referenciadas con números.

k) Plano de sección de particular importancia (cierre, etc.)

l) Lista de todas las partes constituyentes de la máquina con los números de referencia y los correspondientes números de los códigos del Suministrador y materiales respectivos.

m) Esquemas de lubricación y refrigeración

n) Tabla de lubricantes.

20.8 GARANTIAS

Sobre la hoja de datos de cada máquina serán resaltados los calor que deben ser garantizados por el Suministrador, haciendo constar las tolerancias admitidas sobre tales valores y de las normas previstas para las pruebas.

Por norma general, la garantía será para un periodo de 2 meses a partir de la fecha de puesta en marcha de la máquina y no más de 18 meses de la fecha de entrega de la máquina.

La garantía de las piezas sustituidas durante el periodo de garantía contractual, será de 12 meses a partir de la fecha de la sustitución. Son objeto de garantía la parte de fabricación directa o subcontratada por cuanto se refieren a:

- Defectos de fabricación o ocultos de los materiales
- Dimensiones de proyecto insuficiente
- Deficiencias generales de montaje.

El Suministrador se compromete, en caso de ser requerido por el Comprador, a enviar al personal para la intervención necesaria en el más breve espacio de tiempo posible.

20.9 REPUESTOS

Después de pedido, el Suministrador enviará lista definitiva de las piezas de repuesto, incluyendo la información siguiente, en un formato normalizado del Comprador.

- Sigla de la máquina (item).
- Nº de especificación del pedido.
- Constructor.
- Modelo del Constructor.
- Nº de serie del Constructor.
- Nº de trabajo del Constructor
- Nº del plano en el cual se detallan las piezas

- Nº de la pieza
- Descripción de la pieza
- Nº de piezas que deberán tenerse en reserva según experiencia del Constructor.
- Precio unitario de la pieza
- Plazo de entrega

Cuando el Constructor suministre un número de máquinas para las cuales existe intercambiabilidad de algunas de sus partes, deberá ser puesto en evidencia la siguiente información según modelo normalizado del Comprador.

Para cada particular pieza definida por:

- Nº del código del Constructor.
- Material.
- Precio unitario.
- Plazo de entrega.

Será indicado:

- El número de piezas de esta parte contenidas en cada máquina (dicha parte está definida por una sigla y número del Constructor).
- El número de piezas totales de cada parte contenida en el grupo de las máquinas suministradas.
- El número de piezas de la parte considerada recomendada por el Constructor para dicho grupo de máquinas.

20.10 OFERTAS

El suministrador deberá ofertar la máquina según las prescripciones descritas en la presente especificación y de acuerdo con las características técnicas indicadas en la especificación general de la máquina y en el "hoja de datos".

Los Suministradores podrán ofertar como variante la propia máquina tipo standard.

Las ofertas deberán indicar siempre con claridad cualquier variación sobre las especificaciones.

Cuando el Suministrador pretenda ofrecer un prototipo, deberá exponerlo clara y explícitamente. En caso contrario, el Comprador se reserva el derecho de rechazarlo en cualquier momento. Para cualquier discordancia que resulte entre la especificación general y el pedido, se dará preferencia al pedido.

Las máquinas deberán suministrarse equipadas en todos los accesorios para el cumplimiento de las normas de prevención de accidentes.

Los Suministradores deberán, bajo pedido proporcionar al Comprador todas las indicaciones necesarias para una correcta instalación de la instrumentación, alarmas y seguridad, aunque no entrará en el propio suministro.

20.10.1 HOJA DE DATOS

Para cada máquina pedida será enviada al Suministrador, por parte del Comprador, una "hoja de datos" y el Suministrador le devolverá al Comprador debidamente cumplimentada.

Se desestimarán las ofertas presentadas que no lleven adjunta la "Hoja de datos" o bien vaya incompleta.

20.10.2 PLANO, CROQUIS Y CURVAS CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO

El Ofertante deberá enviar al Comprador planos y esquemas preliminares acotados, secciones típicas con las dimensiones de conjunto y curvas características de funcionamiento como más detalladamente se expone en la especificación general de la máquina en particular.

20.10.3 EXCEPCIONES A LAS ESPECIFICACIONES

Cualquier punto no conforme al as especificaciones del Comprador se pondrá de manifiesto en la oferta, describiéndose con detalle la alternativa propuesta.

El Suministrador podrá ofertar materiales de calidad equivalente o mejor a los eventualmente indicados en la "hoja de datos" poniendo en evidencia la diferencia en la propia oferta.

Cuando no se indique expresamente que la oferta es una alternativa, será considerada en todo y por todo conforme a las especificaciones del Comprador y el pedido eventual se hará sobre tal base.

20.10.4 PIEZAS DE REPUESTO

Acompañará la oferta una relación de las piezas de repuesto.

Esta relación deberá prever:

- Piezas de repuestos para el periodo de garantía.
- Piezas de repuestos recomendados por el Constructor para el normal ejercicio y para el período de dos años.

20.10.5 ACCESORIOS AUXILIARES

La máquina deberá estar equipada con una serie de llaves y herramientas necesarias para el mantenimiento.

Para los equipos de máquinas idénticas se ofertará solamente una serie de herramientas.

20.10.6 SUPERVISIÓN DE MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

El Suministrador debe asegurar, explícitamente la disponibilidad para suministrar personal cualificado para la asistencia al montaje, puesta a punto de la máquina, puesta en marcha y las reparaciones necesarias durante el periodo de garantía. El Suministrador deberá enviar la tarifa para tales prestaciones.

SEÑALIZACIÓN

CAPÍTULO 21. SEÑALIZACIÓN

21.1 MARCAS VIALES

21.1.1 DEFINICIÓN

Se definen como tales las utilizadas para la señalización horizontal por medio de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de isletas, flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las marcas viales reflexivas, se obtendrán por el sistema de postmezclado de una pintura acrílica termoplástica con microesferas de vidrio.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando al Director de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar.

Las dimensiones y situación de las marcas viales viene definida en los planos. Sin embargo el Ingeniero Director podrá modificar lo allí señalado de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

El Adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio, y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Adjudicatario.

Serán de aplicación:

- Norma 8.2.-IC (1987). Marcas definitivas.
- Norma 8.3.-IC (1987). Marcas provisionales.
- O.C. 325/97 T de la D.G.C.

21.1.2 TIPOS

Las marcas viales, se clasificarán, según la tabla 1, en función de:

TABLA 1: TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

Definición		Clave	Características
En función de su duración			
Permanente		**P**	De color blanco con un nivel de durabilidad P4 o superior, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
En función de sus propiedades de retrorreflexión			
Tipo	**II**	**RR**	Marca vial, con resaltes o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y con lluvia.
En función de otros usos especiales			
Sonoras		**S**	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).

Las marcas viales utilizadas serán del tipo II sonora para las líneas de borde de calzada en el tronco y del tipo II P o RR en el resto de vías.

21.1.3 MATERIALES

La pintura será homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas, no conteniendo más de uno por ciento (1%) de agua.

La pintura y esferitas de vidrio, deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Una vez aplicada la pintura con las esferitas de vidrio, bajo las condiciones normales secará suficientemente en los 45 minutos siguientes a la aplicación, de modo que no produzca adherencia, desplazamiento ni decoloración bajo la acción del tráfico.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la UNE 135 200(3).

DOSIFICACIÓN ESTÁNDAR DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE SU MÉTODO DE APLICACIÓN SELECCIONADO

MATERIAL SELECCIONADO	METODO DE APLICACION	DOSIFICACION g/m^2	
		Material base	Microesferas de vidrio
Pinturas	Pulverización	720	480
Termoplásticas en caliente	Pulverización	3000	500
Termoplásticos en caliente	Extrusión	5000	500
Termoplásticos en caliente	Zapatón	5000	500
Plásticos en frío dos componentes	Pulverización[1]	1200	500
Plásticos en frío dos componentes	Extrusión	3000	500
Cinta prefabricada	Zapatón	3000	500
	Automático o manual	---	---

1. Para aplicaciones "Líquido/sólido", esta dosificación estándar se entenderá para un total de 1.700 g/m^2.

Según el apartado 700.3.2 del presente Pliego los materiales utilizados para la aplicación de la marca vial serán:

- Productos de larga duración aplicados por pulverización consistentes en termoplásticos de aplicación en caliente, para las marcas viales longitudinales.

- Productos de larga duración aplicados por extrusión o por arrastre consistentes en plásticos en frío, para las marcas viales transversales, pasos de peatones, letras y flechas.

La aplicación de los materiales se ajustará a las características exigidas de durabilidad y nivel mínimo de calidad según los apartados 700.3.2 y 700.4 del presente Pliego, de acuerdo con las

necesidades y características de la carretera, y siempre bajo la supervisión del Ingeniero Director.

21.1.3.1 CARACTERÍSTICAS

Todos los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales presentarán:

- Marcado CE, mediante Declaración de Conformidad con el fabricante, acompañada del certificado de conformidad CE del producto.

- Para el resto de productos, hasta la aparición del marcado CE, mediante el ensayo de durabilidad conforme a la UNE 135 200 (3): método B ó UNE-EN 13197, de manera que se verifique el cumplimiento de las clases, uso previsto y nivel de durabilidad especificados para cada producto y, además, una descripción específica con los nombres comerciales de los materiales y sus fabricantes, junto con las proporciones e instrucciones de aplicación en carretera.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en a UNE 135287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a 105 procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

TABLA 700.1

VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE"

CARAC-TERISTICAS	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en Zona Excluida al trafico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas. Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE-EN 1824	Baja H < 0,7	Media 0,7≤H ≤ 1,0	----	Alta H > 0,1	----	----
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carrete-ras de calzadas separa-das	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5 <a≤7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a ≤ 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a= cualquiera	----
IMD	≤ 5.000	5.000< IMD ≤ 10.000	10.000 <IMD ≤ 20.000	>20.000	----	----

Nota. Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos esté comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

21.1.3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo en dos fases:

- Determinación del nivel de durabilidad, de acuerdo al "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

Determinación del tipo de material, según la compatibilidad con el soporte.

Determinación del nivel de durabilidad

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con la tabla 2, que complementa a las tablas 700.2 y 700.3, de acuerdo con los últimos criterios de la normativa europea.

TABLA 2: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DURABILIDAD MÍNIMO EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	NIVEL DE DURABILIDAD (UNE 135200-3) (10^6 pasos de rueda)
15 a 18	P6 ≥ 2,0
19 a 21	P7 ≥ 4,0

TABLA 700.2

DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4-9	Pinturas
10-14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del presente Pliego, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al criterio definido en la tabla 700.3.

TABLA 700.3

REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	ULTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4-9	$0{,}5\ 10^6$
10-14	10^6
15-21	$\geq 2\ \ 10^6$

Determinación del tipo de material

La naturaleza y características de los materiales para cada nivel se obtendrán de una elección adecuada de los criterios que tienen en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado.

- Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada nivel de durabilidad, deberá establecerse a los criterios de compatibilidad con la naturaleza de la última capa existente, de acuerdo con los criterios indicados en la tabla 3.

TABLA 3: COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DE DISTINTA APLICACIÓN

Material existente / Nueva aplicación	Pintura acrílica termoplástica	Plástico de aplicación en frío dos componentes	Termoplástico aplicación en caliente	Marcas viales prefabricadas	Pintura alcídica	Pintura acrílica base agua
Pintura acrílica termoplástica	***	**	**	**	**	**
Plástico de aplicación en frío dos componentes	**	**	X	**	**	**
Termoplástico aplicación en caliente	**	X	***	**	**	**
Marcas viales prefabricadas	X	X	X	***	X	X
Pintura alcídica	**	X	**	**	***	**
Pintura acrílica base agua	***	X	***	**	**	***

X Compatibilidad nula o baja ** Compatibilidad buena *** Compatibilidad excelente

- En una actuación sobre el pavimento nuevo la naturaleza del producto y su forma de aplicación, vendrá condicionada por las características de la superficie del pavimento (adherencia, sangrado, rugosidad -huecos en el caso de la mezcla bituminosa drenante-, etc.) por lo que para cada nivel de durabilidad o clase se recomienda adoptar los criterios de la tabla 4, según el tipo de carretera.

TABLA 4: CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN DE LA MARCA SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	Tipo de pavimento / Producto y forma de aplicación	Mezcla bituminosa	Lechada bituminosa	Mezcla bituminosa drenante	Pavimento de hormigón
CAPA DELGADA	Alcídica (pulverización)	*** (1)	X	** (1)	** (3)
	acrílica termoplástica (pulverización)	**	X	*** (1)	***
	acrílica base agua (pulverización)	***	*** (1)	*** (1)	**
IMPRIMACION	Acrílica (imprimación transparente o negra) (pulverización)	X	X	X	*** (2)
CAPA GRUESA	Termoplástico caliente (pulverización)	***	X	** (1)	X
	Termoplástico caliente (extrusión)	***	X	***	X
	Plástico en frío dos componentes (pulverización)	***	**	** (1)	***
	Marcas viales prefabricadas (manual o mecanizada	***	**	***	***
X No apropiada ** Apropiada *** Muy apropiada					
(1) Dos aplicaciones (2) Para rebordeo de negro o base transparente (3) Con imprimación					
NOTA: Los productos se aplicarán inexcusablemente tal y como se indica, especialmente en el caso de dos aplicaciones y en el empleo de impregnación previa. La necesidad de dos aplicaciones, se debe a la rugosidad y porcentaje de huecos. En caso de la pintura alcídica sobre mezcla bituminosa se debe al mayor sangrado que presentan estas pinturas.					

De forma general el factor de desgaste que se presenta en las marcas viales del Proyecto es el siguiente:

En autovía:

- 7-11 para marcas viales longitudinales.
- 13 para marcas viales transversales, pasos de peatones, letras y flechas.

En carreteras secundarias:

- 8-12 para marcas viales longitudinales.
- 15 para marcas viales transversales, pasos de peatones, letras y flechas.

Por tanto la clase de material a emplear, para el factor de desgaste especificado, será:

En autovía

Pinturas convencionales (Acrílica al agua)

- Marca en zona excluida al tráfico
- Eje o separación de carriles

Pinturas de larga duración aplicadas por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente)

- Separación de carriles especiales

- Símbolos, letras y flechas

Pinturas de larga duración aplicadas por extrusión o arrastre (termoplásticos de aplicación en caliente)

- Bandas laterales (marcas viales con resaltes)

En carreteras secundarias

Pinturas convencionales (Acrílica al agua)

- Marca en zona excluida al tráfico
- Bandas laterales

Pinturas de larga duración aplicadas por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente)

- Eje o separación de carriles
- Separación de carriles especiales
- Símbolos, letras y flechas

21.1.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales se aplicarán, únicamente, en las proporciones indicadas para éstos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 y asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

TABLA 700.4

VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (RL/mcd.lx-1.m-2)			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 días	180 días	730 días	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	45
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

Nota: Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la UNE-EN-1436.

*Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

21.1.5 MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Se verificará especialmente que el velocímetro tenga una precisión superior a 0,1 km/h, por ser necesario ajustar la velocidad de trabajo de la máquina con este nivel de exigencia.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 277(1).

21.1.6 EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradores de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto, según la UNE 135 200(2).

Así mismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277(1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

21.1.6.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto el Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

21.1.6.2 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5º C a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

En caso de sobrepasarse los límites relativos a la humedad presente en el pavimento, el Director de las Obras podrá exigir el empleo de equipos de calentamiento y secado, previamente a la aplicación.

21.1.6.3 PREMARCADO

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

21.1.6.4 ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de tos siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

21.1.7 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.

- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

Antes del comienzo de cada unidad de obra (anchos diferentes de línea) y de cada máquina, se procederá, con la supervisión de la Dirección de Obra, al ajuste en obra para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1 respecto a condiciones de medida de parámetros a comprobar en las máquinas de aplicación. Se realizará acta de cada ajuste realizado incluyendo específicamente la velocidad de aplicación de los materiales para cada unidad, producto y marca vial.

21.1.7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11), de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en

frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, índice de refracción y tratamiento superficial silo hubiera según la UNE EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la según la UNE 135287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Así mismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la UNE 135 200 (2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectiva mente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la UNE 135 200 (2).

- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

21.1.7.2 CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de identificar y comprobar que son los mismos de los acopios y que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales-pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

- Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. Ata fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el siguiente criterio:

- Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

- Del número total de tramos de control (Ci) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S_i = \sqrt{\frac{C_i}{6}}$$

- Caso de resultar decimal el valor "S_1", se redondeará al número entero inmediatamente superior.

- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1l), cada una.

EI material-pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío, de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinarán según la UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El

número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 o 40 m)

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la UNE 135 200 (2).

- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

La velocidad de aplicación se controlará muy frecuentemente para conseguir la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

21.1.7.3 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

21.1.8 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

21.1.9 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, se realizarán de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, y la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras".

21.1.10 MEDICIÓN Y ABONO.

La medición de las marcas viales se hará por metros lineales (m.) de cada tipo o metros cuadrados (m^2) para símbolos, inscripciones y cebreados, realmente ejecutados, si lo hubieren sido conforme a este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director. Cuando las marcas sean discontinuas se medirá la longitud de trazo realmente pintado.

El precio comprende el barrido, preparación de la superficie, replanteo y premarcaje, pintura, microesferas de vidrio, pintado, protección de las marcas durante el secado, maquinaria y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la marca vial.

Para la marca vial con resaltes se incluirá además dentro del precio los compuestos de resinas y áridos para la formación del resalte o banda sonora.

Se medirán y abonarán independientemente las pinturas definitivas de las provisionales de obra.

Los precios serán inalterables aunque el tipo y la cantidad de pintura reflectante a emplear por metro cuadrado y la dosificación de microesferas de vidrio necesarias varíen respecto a las indicadas en el presente artículo.

Se abonarán según el precio establecido en el Cuadro de Precios.

21.1.11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras de la C.O.P.T. de la Junta de Andalucía.

21.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

21.2.1 DEFINICIÓN

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de pórticos y banderolas, carteles de acero galvanizado y/o aluminio, señales retrorreflectantes y postes metálicos en los puntos que se indican en el Documento nº 2 "Planos". Constan de los siguientes elementos:

- Placas
- Elementos de sustentación y anclaje.

El Ingeniero Director podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

21.2.2 ELEMENTOS

Las formas dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Instrucción 8.1-IC/99 de 28 de Diciembre, el Reglamento General de Circulación aprobado por R.D. 1428/2003 de 21 de Noviembre (B.O.E. 23 de Diciembre de 2003) y en la publicación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. "Señales verticales de circulación.- Tomo I.- Características de las señales" de Marzo de 1992.

En este caso, las dimensiones son:

- Circulares: ϕ1200 mm , ϕ900 mm y ϕ600 mm.
- Triangulares: lado 1750 mm, 1350 mm y 900 mm.
- Octagonales: doble apotema 900 mm y 600 mm.
- Rectangulares: lo indicado en los planos.

Las señales normalizadas de código tendrán un nivel de retrorreflexión de 2, y los carteles y paneles complementarios tendrán un nivel de retrorreflexión de 3; según el apartado 701.3.2 del presente P.P.T.P.

Los postes, chapas, tornillería, etc., serán de acero galvanizado realizado mediante el proceso de inmersión en caliente y cumplirán las condiciones que se especifican en el Artículo 262 del presente P.P.T.P. y en el apartado 701.3.1.3. de este artículo.

Los postes metálicos serán galvanizados de las dimensiones indicadas en los Planos y cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 262 del presente P.P.T.P. y en el apartado 701.3.1.3. de este artículo.

Las señales tendrán en su dorso, pintado de gris azulado claro, una inscripción en negro con el logotipo de la Empresa Fabricante, así como de la Empresa Instaladora, si es diferente. Además llevará la fecha de instalación, indicándose solo la fecha del mes en números romanos y la del año en sus cuatro cifras. Se incluirán también las siglas Ministerio de Fomento y todo ello en un cuadrado de 10 cm. de lado, siendo el material no retrorreflectante. Fuera de lo cuál no podrá figurar nada, ni letras, ni dibujos, ni cualquier otro tipo de mensaje.

Deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa o armado, según documento nº2: Planos.

21.2.3 MATERIALES

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

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

21.2.3.1 CARACTERÍSTICAS

Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135313, UNE 135320, UNE 135321 y UNE 135322, que les sean de aplicación.

De los materiales retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como

De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resma, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resma o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resma, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las

diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m^2 para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la UNE 135334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

TABLA 701.1 VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (β) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x,y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**) (NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	X	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	X	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2º), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0º) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45º), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N.º 15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L $\geq$10 cd.m^2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.Ix^{-1}.m^{-2}) consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.2, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.Ix^{-1}.m^{-2}) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.

- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.Ix^{-1}.m^{-2}) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.) tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorrefIexión, R'/cd.Ix^{-1}.m^{-2}) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 701.2

CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS

DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN

DE SU UTILIZACIÓN

ANGULO DE OBSERVACION (α)	ANGULO DE ENTRADA (β_1 ; β_2 =0º)			
	5º	15º	30º	40º
0,1 º	Zona A			
0,2º				
0,33º				
0,33º	Zona B			
0,5º				
1,0º				
1,0º	Zona C			
1,5º				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (ε) de cero grados sexagesimales (0º).

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de aplicación a las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

<u>De los elementos de sustentación y anclajes</u>

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135312 y UNE 135314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, ésta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG3/75. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135321.

Así mismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista adjudicatario de las obras.

21.2.3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL NIVEL DE RETRORREFLEXIÓN

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

La tabla 701.3 indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...,	AUTOPISTA ATOVIA Y VIA RAPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CODIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2"

(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

21.2.4 SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en las Normas de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3 -IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en las Normas de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3 -IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

21.2.4.1 CARACTERÍSTICAS

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en el presente artículo.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 2 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.1x $^{-1}$.m $^{-2}$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la UNE 135 332.

21.2.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

21.2.5.1 ZONA RETRORREFLECTANTE

Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.Ix $^{-1}$.m $^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.4.

TABLA 701.4 VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (R'/cd.Ix $^{-1}$.m $^{-2}$) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTIA.

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION (R'/cd.Ix $^{-1}$.m $^{-2}$) Angulo de observación (α): 0,2º Angulo de entrada (β_1 ; β_2 = 0º): 5º	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.x $^{-1}$.m $^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de

circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2º, 0,33º, 1,0º de ángulo de observación, y 5º de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación ε de 0º), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2.

Características colorimétricas

Se fijará para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos.

21.2.5.2 ZONA NO RETRORREFLECTANTE

Se fijará para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.4.1.2 del presente artículo.

21.2.5.3 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la UNE 135 352.

21.2.6 EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.'

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

21.2.6.1 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

21.2.6.2 REPLANTEO

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

21.2.7 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

21.2.7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS SEÑALES Y CARTELES

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos; nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas

obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11), de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección 1" para usos generales (tabla 701.5) en la UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

siendo n, el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

TABLA 701.5 CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.

- Comprobación de las dimensiones.

- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

21.2.7.2 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el P.P.T.P.

Toma de muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.3 del presente artículo.

Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la UNE135352.

21.2.7.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

TABLA 701.6 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MAXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

21.2.8 PERÍODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del P.P.T.P. para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

21.2.9 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Contratista empleará todas las medidas de seguridad y señalización necesarias durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

21.2.10 MEDICIÓN Y ABONO

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- Las señales se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocadas en obra, incluso postes y cimentación.

- Las señales informativas de localización y orientación, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra incluso postes de sustentación y cimentación.

- Los paneles se abonarán por metros cuadrados (m^2) colocados en obra, incluso postes de sustentación y cimentación cuando sean laterales. Cuando vayan dispuestos sobre la calzada se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) sin incluir los elementos de sustentación ni cimentación.

- Los cajetines retrorreflectantes de ruta se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

- Los hitos de arista de plataforma se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. (Véase Artículo 702 del presente P.P.T.P.)

- Los hitos miriamétricos, kilométricos y hectométricos se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas.

- Los postes y sustentación de carteles y señales se considerarán incluidos en el precio de las distintas unidades, excepto banderolas que son de abono independiente por unidad (ud) realmente colocada.

Se abonarán según los precios descritos en el Cuadro de Precios.

Las señales para desvíos provisionales de obra cumplirán todo lo indicado en este artículo además de la norma 8.3-IC "Señalización de obras". Se abonarán al mismo precio que las del

correspondiente tipo y tamaño de las definitivas y en su precio se considera incluido la retirada de la misma.

21.2.11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Sevilla, Septiembre de 2012

Fdo: Francisco Ruiz Luque