

## **DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## ÍNDICE GENERAL

### PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

- ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES
- ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
- ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO
- ARTÍCULO 107. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

### PARTE 2ª.-MATERIALES BÁSICOS

- ARTÍCULO 202. CEMENTOS
- ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS
- ARTÍCULO 212. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS
- ARTÍCULO 214. EMULSIONES BITUMINOSAS

### PARTE 3ª.- DEMOLICIONES

- ARTICULO 301 FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO

### PARTE 4ª.- FIRMES

- ARTÍCULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA
- ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS SEMICALIENTES
- ARTÍCULO 543. MEZCLAS BITUMINOSAS SEMICALIENTES PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS

### PARTE 5ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

- ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES
- ARTÍCULO 701 - SEÑALIZACION VERTICAL.-
- ARTICULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD
- ARTÍCULO 730 - SEÑALIZACION DE OBRA

### PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

- ARTÍCULO 694. JUNTAS DE TABLERO

### PARTE 7ª.- VARIOS

- ARTÍCULO 900. TRANSPORTE ADICIONAL
- ARTÍCULO 901. SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES
- ARTÍCULO 903. RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS INSTALACIONES AUXILIARES
- ARTÍCULO 904. RECONFORMACIÓN DEL TERRENO OCUPADO POR VERTEDEROS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO
- ARTÍCULO 905. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS
- ARTÍCULO 906. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO
- ARTÍCULO 907. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN
- ARTÍCULO 908. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA
- ARTÍCULO 909. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 910. DISPOSICIONES FINALES

## PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (P.P.T.G.) aprobado por orden ministerial de seis de febrero de mil novecientos setenta y seis (06/02/1.976) y modificaciones al mismo efectuadas posteriormente.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General y, por tanto, si no figurara referencia a determinados artículos, se entenderá que se mantienen las Prescripciones Técnicas Generales.

#### 100.1. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto de: **“REFUERZO DE FIRME EN LA A-92 ENTRE LOS PP.KK. 188+100 Y 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF.**

#### 100.2. Otras instrucciones. Normas y Disposiciones aplicables

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) vigente por lo que se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales siempre que no haga referencia ni se oponga a lo prescrito en este, a juicio del Director de las obras.

La normativa que es de obligado cumplimiento en todo lo que no sea expresado de modo específico en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es la siguiente:

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE
- Real Decreto 1098/2011 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Adm. Públicas.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 817/2009 de 8 de mayo por el que desarrolla parcialmente la Ley de Contratos del Sector Público publicado en el Boletín Oficial del Estado de 15 de mayo de 2009 (RCSP).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras (BOE 224/1994 de 23 de septiembre de 1994, pag. 29237), modificado por Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero.
- Ley 8/2001 de 12 de julio de Carreteras de Andalucía
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre publicado en el Boletín Oficial del Estado de 16 de febrero de 1971 (PCAG)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por OM de 6 de febrero de 1976 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas publicado en el Boletín Oficial del Estado de 7 de julio de 1976 (PG-3) con todas la modificaciones vigentes
- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas del CEDEX
- Nota de Servicio 3/2011 de 4 de octubre de 2011
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Instrucción de carreteras del Ministerio de Fomento

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público y su Reglamento.

### ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

Los artículos que siguen tratan de describir con el mayor cuidado los aspectos esenciales que determinan la calidad de cada unidad de obra. Sin embargo, pueden en algún caso no cubrir todos los aspectos y problemas, o no citar todos los medios auxiliares que en una Obra de estas características pueden aparecer o resultar necesarios. Debe en tal caso el Contratista entender que siempre rige el principio de la máxima calidad tanto en fondo como en forma, en los detalles de acabado, en la disposición de operarios realmente capacitados y de los mejores materiales y más adecuados medios auxiliares.

Además, debe entenderse que toda especificación relativa a calidad o tipo de materiales o equipamientos, o detalles constructivos y de acabado, expresada en los planos de este Proyecto obliga contractualmente tanto como si dichas especificaciones estuvieran incluida en este Pliego, lo que a veces se evita en aras de la brevedad y la concisión.

Nunca podrá el contratista basarse en omisiones locales de este Pliego para justificar malos acabados o unidades incompletas, ni reclamar excesos de abono por el uso de medios auxiliares no referenciados en este Pliego.

#### 101.1. Dirección de las obras

El Director de las obras tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero Civil.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

### 101.2 Funciones del director

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

### 101.3. Personal del Contratista

El Jefe de obra será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la obra. Será Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero Civil.

En caso de no estar nombrado el Jefe de obra y Delegado del Contratista, el Director de obra podrá exigir que no se trabaje hasta su nombramiento, siendo imputable el retraso al Contratista.

### 101.4. Ordenes al Contratista

Las Órdenes de la Superioridad jerárquica se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección de Obras y se harán constar en el Libro de Órdenes.

### 101.5. Libro de incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos.

El Libro de incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de obra.

### 101.6 Disposiciones finales

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este PPTP, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras del Estado, con rango jurídico superior.

## ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 102.1 Descripción general

El Proyecto de Construcción que nos ocupa tiene por objeto la ejecución de un refuerzo del firme con el fin de rehabilitarlo estructuralmente, así como corregir la regularidad superficial y por consiguiente la comodidad y la seguridad vial.

El tramo de A-92 objeto del proyecto se sitúa entre los PP.KK. 188+100 a 199+600

Los enlaces que se localizan en el tramo son:

- Salida 188. LOJA (oeste)
- Salida 189. Area servicio Abades
- Salida 193. LOJA (este)
- Salida 197. SALAR/ALHAMA DE GRANADA

Se realizará el extendido de una nueva capa de rodadura a lo largo de toda la longitud del tronco de autovía y en los ramales de acceso y salida de la autovía, así como de las vías de servicio de ambas márgenes de la autovía localizadas en el tramo.

En aquellos tramos del tronco de autovía en donde el firme se encuentra muy deteriorado se procederá a realizar un fresado de 8 cm de espesor y reposición con 8 cm de mezcla bituminosa en semicaliente tipo AC22 bin S.



En resumen, las actuaciones son las siguientes:

### 1) TRONCO DE AUTOVÍA

Tramos de refuerzo de firme:

- Ejecución de una nueva capa de rodadura de 3 cm de espesor de mezcla bituminosa semicaliente tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I).

Tramos de fresado:

- o En tramos deteriorados, fresado de 8 cm de espesor y reposición del firme mediante 8 cm de mezcla bituminosa en semicaliente tipo AC22 BIN S (MASAI GRADO II) y ejecución de capa de rodadura de 3 cm de espesor de mezcla bituminosa semicaliente tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I) en rehabilitación estructural
- o En tramos de regularización de IRI, fresado de 6 cm de espesor y reposición del firme mediante 8 cm de mezcla bituminosa en semicaliente tipo AC22 BIN S (MASAI GRADO II) y ejecución de capa de rodadura de 3 cm de espesor de mezcla bituminosa semicaliente tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I)
- o Fresado de 5 cm de espesor en tramos pertenecientes a estructuras (puentes, pasos superiores, etc) y reposición del firme mediante 3 cm de espesor de mezcla bituminosa semicaliente tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I)

## 2) RAMALES DE ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO

Tramos de refuerzo de firme:

- o Ejecución de una nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa semicaliente tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I) en los ramales de los enlaces de Loja Oeste, Área de Servicio Manzanil, Loja Este y Salar/Alhama

Tramos de fresado:

- o Fresado de 5 cm de espesor en tramos pertenecientes a estructuras (puentes, pasos superiores, etc) y reposición del firme mediante 5 cm de mezcla bituminosa en semicaliente tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I).

## 3) SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Se ha proyectado la reposición de toda la señalización horizontal, tanto en el tronco de la autovía como en los ramales de los enlaces.

Se completará la señalización horizontal con la ejecución, en la banda izquierda y en la banda derecha, de ambas calzadas de la autovía, de huellas sonoras de 40x18 y 1,3 cm de profundidad mediante fresado del pavimento.

Se ha previsto la sustitución de la señalización vertical que se encuentra en mal estado, así como algún cartel de lamas.

En cuanto a las barreras metálicas, se ha previsto el desmontaje y recrecido de toda la barrera metálica del tramo, con aprovechamiento tan solo de la pieza bionda de la misma, lo que conlleva la sustitución de los postes y amortiguadores, adaptándolas a la normativa vigente: se ha previsto un porcentaje de barrera nueva, en el caso de que la pieza bionda este muy deteriorada.

## 4) JUNTAS DE ESTRUCTURAS

Tanto en las estructuras del tronco de la autovía; paso superior sobre A-333 (P.K. 176+660) y estructura sobre línea de ferrocarril en el P.K. 186+860, como en las estructuras pertenecientes a los enlaces de Cuesta Blanca, Riofrio y enlace de venta del Rayo - Zafarraya, se repondrán las juntas existentes.

La tipología de juntas a ejecutar serán las siguientes:

- o Juntas JNA.
- o Juntas tipo viscoelásticas

El tipo y dotación de los ligantes a emplear en las mezclas bituminosas semicalientes se resumen en la Tabla 1:

**TABLA 1: TIPO Y DOTACIÓN DE LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS SEMICALIENTES**

Tipo de MBC	Densidad aparente de la mezcla (t/m <sup>3</sup> )	Ligante	Relación ponderal polvo mineral-ligante
		(% sobre el total de árido)	
AC16 SURF S	2,50	5,00%	1,1
AC22 BIN S	2,45	4,50%	1,1
BBTM 11B	2,20	5,00%	1,2

Para los riegos de adherencia se emplearán los ligantes y dotaciones que se indican en la Tabla 2:

**TABLA 2: LIGANTES PARA RIEGOS**

Tipo de Ligante	Uso	Dotación (kg/m <sup>2</sup> )
emulsión C60BP3TER	Adherencia bajo AC16 SURF S, AC22 BIN S y BBTM11B	0,50

### 102.2 Planos de detalle

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra.

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a aprobación del citado Director, acompañando si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión, realizados por técnico competente en la materia.

### 102.3 Contradicciones, omisiones o errores

Los documentos que componen el Proyecto son:

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

En el caso de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del Proyecto, prevalecerá lo indicado en los Planos sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y éste sobre la Memoria.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las especificaciones técnicas que definen una Unidad de Obra, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

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

## ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

### 103.1. Inspección de las obras

Corresponde la función de inspección de las obras al Director de Obra dentro de la organización de la Dirección General de Infraestructuras, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

### 103.2 Programa de Trabajos

El Contratista presentará un Programa de Trabajos que deberá ajustarse al plazo contractual, teniendo en cuenta los períodos precisos para los replanteos de detalle y los ensayos de aceptación.

En este programa de Trabajos indicará el orden en que ha de proceder, hitos parciales y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

El Programa de Trabajos se ajustará a lo indicado en la OC 187/64 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento salvo indicación explícita del Director de Obra.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación y de las penalizaciones que como consecuencia de los retrasos se planteen de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### 103.3 Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

## ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 104.1. Replanteo de detalle de las obras

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información necesaria para que puedan ser realizados.

### 104.2. Equipos de maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en un equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el Contrato o haber sido comprendida en la licitación, necesitará la aprobación de la Administración, previo informe del Director de las Obras.

El Contratista propondrá los equipos de maquinaria a emplear en la ejecución de las obras, que serán aprobados por el Director de las Obras después de las pruebas de fabricación, en su caso, y de la realización del tramo de prueba.

El tráfico de maquinaria pesada que se producirá durante la fase de construcción, ha de planificarse utilizando aquellas rutas que resultasen menos molestas para las zonas

pobladas próximas, contando para ello con las rutas que las circunvalen y, si fuera preciso, contando con la presencia de agentes que controlen el tráfico. En el caso de existir una imposibilidad técnica para conseguirlo se facilitará una circulación fluida al atravesar las zonas residenciales, limitando a su vez la velocidad máxima para minimizar en lo posible la emisión de ruidos, vibraciones y gases.

### 104.3. Control de calidad

#### 104.3.1 Control de calidad de Producción

El Contratista está obligado a realizar su propio Control de Calidad, denominado Control de Calidad de Producción, por lo que está obligado a disponer de un laboratorio auxiliar en obra o sus proximidades, acreditado y dotado de personal especializado y suficiente, en el que se realizarán los ensayos habituales y necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo.

El Contratista presentará antes del inicio de las obras un Plan de Control de Calidad de Producción donde se indique:

- Ubicación del Laboratorio
- Medios disponibles
- Organización del personal del Laboratorio
- Plan de ensayos
- Formularios a emplear como Actas de ensayos
- Formularios a emplear para los informes mensuales

El coste del Control de Calidad de Producción será enteramente a cargo del Contratista, incluso los medios materiales y mano de obra necesaria para su realización y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del 1% del presupuesto de ejecución material. El coste de estas operaciones está incluido en el precio de las diferentes unidades de obra.

#### 104.3.2. Control de Calidad de Recepción

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos Control de Calidad de Recepción.

Los ensayos del Control de Calidad de Recepción serán realizados por un Laboratorio acreditado.

La frecuencia de los ensayos será la que fije el Director de las Obras y el coste de los mismos será asumido por el contratista siempre que no se supere el 1% del presupuesto de ejecución material.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

### 104.4. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para las obras, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

#### 104.4.1 Estudios previos

El Contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad y con antelación suficientes para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad, teniendo en cuenta que de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo de material y capa de firme.

Se tomarán las muestras parciales del material propuesto y se realizarán los ensayos, en tipo y número, que se especifiquen para determinar las características exigidas en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material. Los estudios y ensayos deben realizarse sobre los materiales tal y como van a ser suministrados a la obra.

Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.

La aceptación de los tipos de materiales propuestos será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la idoneidad de los acopios de dichos materiales.

Se conservará una muestra de cada tipo de material aprobado, al menos hasta el final del período de garantía.

#### 104.4.2 Características de referencia del material

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo prescrito. Los valores así obtenidos deberán deferir de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la ejecución en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

#### 104.5. Acopios

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras, deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

#### 104.6. Trabajos nocturnos

Los trabajos se ejecutarán preferentemente en horario nocturno, a juicio de la Dirección de Obra.

Para ello, el Contratista instalará, por su cuenta y riesgo, los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas

vigentes, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

#### 104.7. Trabajos defectuosos

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

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

El Director de las Obras propondrá a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del Contrato, si estimase que su mejoría es factible sin perjuicio de las obras, indicando los medios y operaciones necesarios para la realización de dicha mejoría. En este caso el Contratista quedará obligado a efectuar estas operaciones de mejora a su cargo, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

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

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

#### 104.8. Construcción y conservación de desvíos

Para desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

La valoración de la señalización, balizamiento y defensas provisional de las obras y de los desvíos de tráfico se desglosa en las partidas desarrolladas en el Estudio de Seguridad y Salud y en capítulo 5

Mediante estas partidas se abonan además de toda la señalización, balizamiento y defensas provisionales fijadas en los distintos documentos contractuales del proyecto, toda aquella que el Director de las Obras estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obras en la Dirección General de Infraestructuras, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras.

#### 104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de las Obras de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará

de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de septiembre).

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones para el mejor cumplimiento de dichas disposiciones en cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni, en su caso, sin restablecerlos.

La valoración de la señalización, balizamiento y defensas provisional de las obras y de los desvíos de tráfico se desglosa en las partidas desarrolladas en el Estudio de Seguridad y Salud y en capítulo 5

Mediante estas partidas se abonan además de toda la señalización, balizamiento y defensas provisionales fijadas en los distintos documentos contractuales del proyecto, toda aquella que el Director de las Obras estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obras en la Dirección General de Infraestructuras, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras.

#### **104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

##### **104.10.1 Drenaje**

Durante las diversas etapas de construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

##### **104.10.2. Zonas pertenecientes a la Red Natura**

Cuando las obras se desarrollen en tramos de carretera próximos a Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000, se incluirá la evaluación y valoración de los impactos ambientales generados y se establecerá una serie de medidas correctoras.

En estas zonas el ámbito de ejecución de las obras se limitará únicamente a la traza de los viales y carreteras sobre los que se proyecta actuar, vigilándose las condiciones de ejecución de las mismas para evitar afecciones que puedan resultar significativas.

En ningún caso, se implantarán dentro de dichas Zonas parques de maquinaria, vertederos o instalaciones de obra, con el fin de que no se produzcan afecciones significativas.

##### **104.10.3 Incendios**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

##### **104.10.4 Modificaciones de obra**

Cuando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del Contrato, o si su ejecución requiriese alteraciones de importancia en el Programa de Trabajos y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no fuere imputable al Contratista, éste formulará las observaciones que estimare oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras informase sobre la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

##### **104.10.5 Residuos**

Durante el desarrollo de los trabajos de construcción de la carretera se delimitarán y protegerán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (combustibles, lubricantes, pinturas, etc.) cuyo vertido accidental puede suponer la contaminación del suelo de las aguas superficiales y subterráneas. En el caso de que se produzca el vertido accidental de cualquier sustancia contaminante, se procederá a su inmediata retirada junto con el suelo contaminado y a su almacenamiento en zona impermeabilizada hasta su retirada por gestor autorizado. Para ello, se dispondrán en los tajos unos contenedores para la recogida de residuos y otro para la recogida de aceites usados.

A los efectos de la aplicación del Real Decreto 105/2008 y siguiendo las pautas marcadas por la Nota de Servicio 3/2011, en los proyectos de rehabilitación de firmes se entenderá que el material obtenido como resultado del fresado de las capas de firme no tendrá la consideración de residuo, dado que deberá reutilizarse en obra o trasladarse a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material.

#### **104.11. Limpieza final de las obras y despeje de márgenes**

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ingeniero Director.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

#### **104.12. Conservación de las obras ejecutadas**

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos (2) años a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

#### **104.13. Vertederos y préstamos**

La búsqueda de vertederos y préstamos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar como vertedero aquellas áreas delimitadas como no susceptibles para tal aprovechamiento en el Anejo de Análisis Ambiental del presente Proyecto.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona siguiendo para ello el "Plan de Restauración" contemplado en el Anejo de Análisis Ambiental.

La valoración de la Gestión de Residuos está incluida en un capítulo del Presupuesto

#### **104.14. Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego**

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) con sus posteriores modificaciones así como, con las Normas, Instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en el apartado 100 de este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Director de la Obra dentro de la buena práctica para obras similares.

### **ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

#### **105.1 Daños y perjuicios**

El Contratista indemnizará por su cuenta todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable de dichos daños en cuyo caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se abonen los gastos que tal reparación ocasione.

#### **105.2 Evitación de contaminaciones**

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de las Obras cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y en general cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre Medio Ambiente.

#### **105.3 Permisos y licencias**

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo, serán a su cargo el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

#### **105.4 Demoras injustificadas en la ejecución de las obras**

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### **ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO**

#### **106.1 Medición de las obras**

Para cada unidad de obra se define en este Pliego su medición y abono para proceder en su momento al cálculo de las certificaciones y para en caso de rescisión del contrato por causas achacables a la Administración, calcular el costo de la obra realizada.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Pliego indique la necesidad de pesar materiales, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente calibradas, en los puntos que designe la Dirección de Obra. Dichas instalaciones o básculas serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los correspondientes documentos contractuales.

#### **106.2 Abono de las obras**

##### 106.2.1 Certificaciones de obra ejecutada

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones de la obra ejecutada, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

##### 106.2.2 Abono de las obras completas

El contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora, que se hubiese obtenido en la licitación.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del concurso.

##### 106.2.3 Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales, los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos, los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras que se realicen los trabajos.

Asimismo, el Contratista está obligado a asumir los gastos de los ensayos de control que realice la Dirección de Obra hasta un máximo de un uno (1%) del Presupuesto de Ejecución Material

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

#### **ARTÍCULO 107. DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

El orden de prelación de los distintos documentos del Proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos, a menos que se justifique debidamente otro será el siguiente:

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

## PARTE 2ª.-MATERIALES BÁSICOS

### ARTÍCULO 202. CEMENTOS

#### 202.1. Empleo

Los cementos a emplear en el presente proyecto serán HRB E4 según norma UNE-EN-13282:

- tipo CEM II / 42,5 en la fabricación de hormigones, morteros y lechadas

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que dichos ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

Los cementos a emplear en el presente proyecto cumplirán con lo especificado en el artículo 202 del PG-3

Asimismo, todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente "Instrucción para la Recepción de cementos (RC-16)", aprobada por REAL DECRETO 256/2016, de 10 de Junio, así como la Reglamentación en vigor y Normas UNE.

#### 202.2. Medición y abono

La medición y abono del cemento se hará por tonelada realmente ejecutada obtenida multiplicando la dotación media de cemento como filler por la medición abonable del betun correspondiente

### ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS

#### 211.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente. A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos: - Convencionales (norma UNE-EN 12591). -Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo. -Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

#### 211.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

#### 211.3 DENOMINACIONES

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/). En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427). A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

"El betún a utilizar deberá ser aprobado previamente por la Dirección de Obra".

#### 211.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego. El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura

del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ( $\pm 10^\circ\text{C}$ ). Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo. El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

### 211.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2. El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- o Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- o Fecha de fabricación y de suministro.
- o Identificación del vehículo que lo transporta.
- o Cantidad que se suministra.
- o Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- o Nombre y dirección del comprador y del destino.
- o Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- o Símbolo del marcado CE.
- o Número de identificación del organismo de certificación.
- o Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- o Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- o Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- o Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- o Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- o Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a  $25^\circ\text{C}$ , norma UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
    - o penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
    - o incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

- o cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).

- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra. El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

### 211.6 CONTROL DE CALIDAD

#### 211.6.1 Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

**211.6.2 Control a la entrada del mezclador** Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

**211.6.3 Control adicional** El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

**211.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO** El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

#### 211.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los betunes se hará según los arts. 542 y 543 de este pliego.

**NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO** Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas. Asimismo, el betún a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Reglamentación en vigor y Normas UNE.

UNE-EN 58: 2012	Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.
UNE-EN 1426: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.
UNE-EN 1427: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.
UNE-EN 12591: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
UNE-EN 12592: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12593: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass.
UNE-EN 12597: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Terminología.
UNE-EN 12607-1: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire. Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
UNE-EN 13924-1: 2016	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.
UNE-EN 13924-2: 2014	Betunes y ligantes bituminosos. Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrado para pavimentación.
UNE-EN ISO 2592: 2002	Determinación de los puntos de inflamación y de combustión. Método Cleveland en vaso abierto

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220	
PENETRACION A 25°C	1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220	
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43	
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
INDICE DE PENETRACION	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7				
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15	
PUNTO DE INFLAMACION EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220	
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	

## ARTÍCULO 212. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

### 212.1 Definición y condiciones generales

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún. Están incluidos dentro de este artículo los betunes modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de

empleo, en instalaciones específicas independientes. Podrá utilizarse tanto la vía húmeda como la vía seca.

Se podrán emplear betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados incluidos en este artículo, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo. En este caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Los betunes modificados con polímeros deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 14023.

En este proyecto, el betún modificado a utilizar incorporará caucho procedente de neumáticos fuera de vida útil.

Por tanto, los betunes a utilizar para la formación de las mezclas bituminosas discontinua BBTM 11B como para la AC16 SURF S y AC22 BIN S, serán betunes convencionales para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado en planta o refinería, (según art 212). La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente. Para los betunes modificados con polímeros de punto de reblandecimiento mínimo igual o superior a setenta grados Celsius ( $\geq 70$  °C), dicha temperatura será inferior a ciento noventa grados Celsius ( $< 190$  °C), e inferior a ciento ochenta grados Celsius ( $< 180$  °C) para el resto de los especificados en este artículo.

### 212.2 Medición y abono

La medición y abono de los betunes se hará según los arts. 542 y 543 de este pliego.

### 212.3. Betunes que incorporan caucho procedente de neumáticos fuera de vida útil (NFVU)

**En la fabricación de estos betunes, se garantizará, en todo caso, un contenido mínimo de caucho en la mezcla de al menos del 0,5% sobre el total de su peso.**

**A juicio del Director de obra se podrá admitir caucho pretratado o predigerido, así como algún otro polímero reciclado/reutilizado, siempre que se cumplan las prescripciones de este artículo.**

Son posibles dos métodos de incorporación del polvo de caucho procedente de NFVU: la denominada vía húmeda y la vía seca. En la vía húmeda, el polvo de NFVU se incorpora al betún asfáltico previamente a su introducción en la amasadora de la central de fabricación de la mezcla bituminosa semicalientes, obteniéndose un betún modificado o mejorado por el caucho. La forma de fabricar este ligante puede ser mediante la utilización de una planta de fabricación de betunes modificados o bien mediante una instalación in situ ubicada en la planta de fabricación de la mezcla bituminosa, entre el depósito de betún y la amasadora de la mezcla bituminosa.

El grupo de nuevos ligantes con caucho se denominan, en función de las características resultantes y del contenido de caucho, betunes modificados con caucho (BMC), betunes mejorados con caucho (BC) y betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC), diferenciándose también por sus aplicaciones.

La vía seca consiste en introducir el polvo procedente de NFVU directamente en la amasadora de la central de fabricación de la mezcla bituminosa, como si de un polvo mineral se tratara. En este caso el producto resultante se denomina mezcla bituminosa con adición de caucho.

En la tecnología de incorporación de caucho procedente de NFVU en los ligantes o mezclas bituminosas, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

- o Polvo de caucho procedente de NFVU: para su aplicación en obras de pavimentación, es el que resulta de triturar neumáticos fuera de uso hasta tamaños inferiores a 1 mm y cuyo contenido de partículas inferiores a 0,063 es

inferior al 15%. Estará compuesto fundamentalmente por caucho natural y sintético y no contendrá materiales ferromagnéticos, textiles o contaminantes en proporciones superiores al 0,01%, 0,5% y 0,25%, respectivamente. El polvo de caucho se suministra a granel o en recipientes estancos. Cada partida se acompañará de un albarán de entrega y de una hoja de características en los que quede perfectamente identificado el material (origen y características técnicas).

- o Vía húmeda: procedimiento que consiste en la mezcla a alta temperatura, de polvo de caucho procedente de NFVU con betún de penetración para obtener un ligante modificado o mejorado con caucho.
- o Vía seca: procedimiento que consiste en la incorporación del polvo de caucho procedente de NFVU directamente en la amasadora de la central de fabricación de la mezcla bituminosa, como si de un árido mineral se tratara.
- o Betún modificado con caucho fabricado en central (vía húmeda): es el ligante obtenido mediante la mezcla con polvo de caucho procedente de NFVU en una central de alta cizalla, de las habitualmente utilizadas para la fabricación del betún modificado con polímeros. Presenta una estabilidad suficiente para fabricarse en una planta situada lejos del lugar de empleo y se incorpora a la amasadora como si se tratara de un betún modificado de los actualmente normalizados.
- o Betún modificado con caucho fabricado in situ (vía húmeda): es el ligante fabricado mediante la mezcla del polvo de caucho procedente de NFVU en una instalación especial situada en la propia central de fabricación de mezcla bituminosa al ser necesario que transcurra muy poco tiempo entre su fabricación y la de la mezcla bituminosa resultante.
- o Las especificaciones que debe cumplir son las indicadas en el artículo 212 del PG-3.
- o Betún mejorado con caucho (vía húmeda): es un betún al que incorpora caucho procedente de NFVU, bien mediante la fabricación en central o en la propia planta de fabricación de mezcla bituminosa. Este betún no cumple las especificaciones de los betunes modificados del artículo 212 del PG-3, pero sí las especificadas en la siguiente tabla 1 de la Orden Circular 21/2007:

CARACTERISTICA	Norma de referencia	Unidad	BC35/50	BC50/70
Betún original				
Penetración, 25°C	UNE EN 1426	0,1 mm	35 - 50	50 - 70
Punto de reblandecimiento anillo y bola	UNE EN 1427	°C	≥58	≥53
Punto de fragilidad de Fraass	UNE EN 12593	°C	≤-5	≤-8
Fuerza ductilidad (5cm/min)	UNE EN 13589 UNE EN 13703	J/cm2	≥0,5	
Recuperación elástica a 25°C	UNE EN 13398	%	≥10	
Estabilidad al almacenamiento(*)	Diferencia anillo y bola	°C	≤10	
	Diferencia de penetración	0,1 mm	≤8	≤10
Solubilidad	UNE EN 12592	%	≥92	
Punto de inflamación v/a	UNE EN ISO 2592	°C	≥235	
Residuo de ensayo de película fina y rotatoria	UNE EN 12607-1			
Variación de masa	UNE EN 12607-1	%	≤1,0	
Penetración retenida	UNE EN 1426	% p.o.	≥65	≥60
Variación del Punto de Reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	Min -4 max +8	Mín -5 máx +10

**Tabla 1. Especificaciones de betunes mejorados con caucho**

(\*) Únicamente exigible a ligantes que no se fabriquen in situ

- o Betún modificado de alta viscosidad con caucho (vía húmeda): es el betún modificado que presenta una alta viscosidad y cumple las especificaciones establecidas en la tabla 2 de la Orden Circular 21/2007. La incorporación esencial para su obtención debe ser caucho procedente de neumáticos fuera de uso, pero se puede admitir la adición de otros productos elastómeros, al objeto de mejorar y garantizar sus propiedades.

CARACTERISTICA	Norma de referencia	Unidad	BMAVC-1	BMAVC-2	BMAVC-3
Betún original					
Penetración, 25°C	UNE EN 1426	0,1 mm	15 -30	35 - 50	55 - 70
Punto de reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	≥75	≥70	≥70
Punto de fragilidad de Fraass	UNE EN 12593	°C	≤-4	≤-8	≤-15
Fuerza ductilidad (5cm/min)	5°C	UNE EN 13589	J/cm2	-	≥2
	10°C			UNE EN 13703	≥2
Consistencia (Flotador a 60°C)	NLT 183	s	≥3.000		
Viscosidad dinámica	135 °C	UNE EN 13302	mPa.s	≤7.500	≤5.000
	170 °C			≥2.000	≥1.200
Recuperación elástica a 25°C	UNE EN 13398	%	≥10	≥20	≥30
Estabilidad al almacenamiento(*)	Diferencia anillo y bola	UNE EN 13399	°C	≤5	
	Diferencia de penetración		0,1 mm	≤20	
Punto de inflamación v/a	UNE EN ISO 2592	°C	≥235		
Residuo de ensayo de película fina y rotatoria	UNE EN 12607-1				
Variación de masa	UNE EN 12607-1	%	≤0,8	≤0,8	≤1,0
Penetración retenida	UNE EN 1426	%po	≥60		
Variación del Punto de Reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	Min -4 max +10		Min -5 max +12

**Tabla 2. Especificaciones de betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC)**

(\*) Únicamente exigible a ligantes que no se fabriquen in situ

- o Mezcla bituminosa semicalientes con adición de caucho: es aquella mezcla bituminosa a la que se ha incorporado, por vía seca, polvo de caucho procedente de NFVU.

Se considerará que la utilización del producto resultante de la trituración de neumáticos fuera de uso es técnicamente viable cuando, para las aplicaciones que se contemplan, se cumplan las especificaciones que se establecen a continuación:

- o Cualquier betún modificado con caucho procedente de NFVU que cumpla las especificaciones establecidas en el artículo 212 del PG-3, se considerará a todos los efectos como un betún modificado de los especificados en dicho artículo. Para su identificación, control y certificación a la denominación actual se añadirá la letra C, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de NFVU.

Los ligantes bituminosos obtenidos por vía húmeda que cumplan estas especificaciones podrán ser utilizados en los siguientes casos:

- o En la fabricación de mezclas bituminosas semicalientes en todas las opciones expresadas en el PG-3, en la norma 6.1-IC Secciones de Firme y en la Norma 6.3-IC Rehabilitación de firmes. En síntesis, serán de aplicación en las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en el mismo tipo de aplicaciones que las especificadas para los ligantes del artículo 212 del PG-3.

- o En la fabricación de emulsiones bituminosas de reología modificada (artículo 214 del PG-3 y con ellas su empleo en todo tipo de técnicas en frío (microaglomerados en frío – artículo 540 del PG-3-, riegos de adherencia, mezclas bituminosas abiertas en frío, etc.), con las mismas prescripciones sobre categorías de tráfico pesado incluidas en los reglamentos técnicos vigentes de la Dirección General de Carreteras mencionados anteriormente.

Cualquier betún mejorado con caucho procedente de NFVU que cumpla las especificaciones que se indican en la tabla 1, pero no alcance las del artículo 212 del PG-3, tendrá la misma consideración que un betún de penetración que cumpla el artículo 211. Estos ligantes se denominarán añadiendo una C a la letra B actualmente utilizada para designar a los betunes asfálticos especificados en el artículo 211 del PG-3.

Los betunes mejorados con caucho que cumplan las especificaciones de la tabla 1 se podrán emplear en los casos siguientes:

- o En la fabricación de mezclas bituminosas semicalientes, en las mismas condiciones y capas que las indicadas para los betunes de penetración en las tablas 542.1a, b y c, y 543.1 del PG-3. Serán por tanto de aplicación en las capas inferiores (intermedia o base) de los firmes de las categorías de tráfico pesado T00 a T41 y en la capa superior (rodadura) en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.
- o En la fabricación de emulsiones bituminosas de reología modificada (artículo 214 del PG-3) y por tanto en todo tipo de técnicas en frío (microaglomerados en frío –artículo 540 del PG-3-, riegos de adherencia, mezclas bituminosas abiertas en frío, etc.), con las mismas prescripciones sobre categorías de tráfico pesado incluidas en los reglamentos técnicos vigentes de la Dirección General de Carreteras.

Los betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de NFVU cumplirán las prescripciones de la tabla 2. Se podrán emplear en aplicaciones específicas en las que se requiera resistencia muy alta a la fisuración por reflexión de grietas de las capas inferiores, en firmes con bases tratadas con cemento y en pavimentos de hormigón que presenten esta tipología de deterioro, haciendo previamente los estudios técnicos que analicen y comparen las diferentes soluciones posibles.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 a T4, se podrán emplear en todo tipo de capas las mezclas bituminosas semicalientes con adición de caucho (vía seca).

La fabricación, transporte y control de calidad de los betunes modificados con caucho (BMC) y de los betunes mejorados con caucho (BC) fabricados en central, así como el de las mezclas bituminosas fabricadas con ellos, se realizará según lo dispuesto en los artículos correspondientes del PG-3. El fabricante del ligante garantizará la procedencia y calidad del polvo de NFU, que en los aspectos que no estén regulados en la Orden Circular 21/2007 cumplirá lo establecido en el "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX.

La fabricación, transporte y control de los betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC), y el diseño, fabricación, puesta en obra y control de calidad de las mezclas que contengan betún mejorado o modificado con caucho fabricado in situ, así como el de las mezclas con adición de caucho (vía seca), se realizará de acuerdo con lo establecido en los anejos del "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX en todo lo que no está regulado en la Orden Circular 21/2007. El control de calidad de estos ligantes, y de las mezclas fabricadas con ellos se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones previstas en el PG-3, si bien se tendrá en cuenta la necesidad de reforzar el número de ensayos de acuerdo con el punto 2.6 y

se prestará especial atención a su fabricación y puesta en obra para garantizar que la utilización de estos nuevos ligantes se hace en las debidas condiciones.

## ARTÍCULO 214. EMULSIONES BITUMINOSAS

### 214.1 Condiciones generales

La emulsión bituminosa a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 214 de la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE de 3 de enero de 2015).

En capas de rodadura e intermedia se empleará la emulsión catiónica, para riego de adherencia, denominada, conforme a la norma UNE-EN 13808, C60BP3 TER y sus características cumplirán las especificaciones de la tabla 214.3.a y b.

**Deberán tener propiedades antiadherentes respecto al tráfico de obra para evitar que los neumáticos de los camiones se lleven parte del riego y disminuya así su dotación.**

**TABLA 214.3.a ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS**

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60BP3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL
Índice de rotura	13075-1		70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6
Contenido en fluidificante en destilación	1431	%	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH.

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3).

**TABLA 214.3.b ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL**

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60BP3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE RESIDUAL
<b>Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1)</b>			
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤50 <sup>(10)</sup> Clase 2
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥50 Clase 4
<b>Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2)</b>			
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤50 Clase 2
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥50 Clase 4

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro.

### 214.2 Medición y abono

La medición y abono de la emulsión asfáltica se realizará por tonelada (t) realmente ejecutada según la partida:

*Emulsión C60BP3 TER en riego de adherencia, antiadherente para transporte.*

## PARTE 3ª.- DEMOLICIONES

### ARTICULO 301 FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO

#### 301.1.1 Definición

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

#### 301.1.2 Equipo necesario

El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina fresadora con controles automáticos, capaz de fresar el pavimento asfáltico con una profundidad precisa de corte y con el perfil y la pendiente transversal establecidos, **mediante nivelación láser**, y estará provista de dispositivos para verter el material fresado directamente en camiones de transporte. Su estado, potencia y capacidad productiva deben asegurar el correcto cumplimiento del plan de trabajo.

Los vehículos de transporte deberán ser suficientes para garantizar el incumplimiento del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar la contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Como parte del equipo se requieren algunos elementos accesorios, principalmente escobas y una barredora o sopladora mecánica.

#### 301.1.3. Ejecución de las obras

##### 301.1.3.1 Preparación de la superficie

La superficie del pavimento asfáltico deberá encontrarse limpia y, por lo tanto, el Contratista deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición, por medios aceptables por el Director de las Obras.

##### 301.1.3.2 Replanteo

Se replanteará la superficie a fresar, con la profundidad de fresado y pendiente transversal según los planos de proyecto.

##### 301.1.3.3 Fresado

El fresado se efectuará sobre el área replanteadada, con el espesor que indiquen los documentos del proyecto y apruebe el Director de las Obras, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los áridos o las propiedades del pavimento existente.

La operación de fresado se deberá efectuar cuidando de no desgarrar ni romper el pavimento subyacente o adyacente y protegiendo al material fresado de contaminación con materiales granulares, de subrasante y otras sustancias perjudiciales.

En lugares que resulten inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento deberá removerse empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada.

El trabajo de fresado se podrá realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas. Toda superficie fresada deberá ser barrida antes de permitir la circulación de vehículos sobre ella.

Si al término de una jornada de trabajo no se completa el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere cincuenta milímetros, deberán ser suavizados de manera que no impliquen peligro para la circulación. Igual precaución se tomará en todos los bordes transversales que queden al final de cada jornada.

Los trabajos de fresado deberán ser suspendidos cuando haya precipitaciones atmosféricas. Así mismo, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para garantizar el drenaje superficial en aquellas áreas fresadas donde se puedan producir empozamientos antes de que se coloque el nuevo revestimiento asfáltico.

#### 301.1.3.4 Eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie

Los residuos generados serán cargados de forma automática en camiones. La superficie que quede después del fresado deberá ser barrida enérgicamente para retirar cualquier resto de materiales perjudicial para el tráfico rodado o la extensión de la nueva capa de mezcla bituminosa.

#### 301.1.3.5 Transporte y reutilización de los materiales procedentes del fresado

Los residuos generados serán en parte reutilizados para la ejecución de la mezcla bituminosa tipo AC22 Bin S y la BBTM 11B que lo requiera, a ejecutar en el refuerzo de firme proyectado.

En cualquier caso, si durante los trabajos de fresado se considera oportuno trasladar a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material, el D.O. puede ordenar su reciclado, por lo que no será abonada la parte correspondiente a la gestión del material procedente del fresado.

Principalmente, el material resultante se empleará en extendido y compactado en caminos o vías de servicio de titularidad autonómica, estando dicha posibilidad ya incluida en el precio de la unidad de obra de fresado, y no abonándose entonces la parte correspondiente a la gestión del material procedente del fresado.

#### 301.1.4 Control de calidad

Se admitirá una tolerancia por defecto de las cotas de la superficie resultante, respecto de las de proyecto, hasta cinco milímetros. Los tramos donde se supere esta tolerancia deberán ser sometidos a tratamiento adicional por parte del Contratista, a su cota, de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

#### 301.1.5 Medición y abono

Su medición se realizará por metro cuadrado por centímetro ( $m^2 \times cm$ ) realmente ejecutados y medidos en obra, que indican la superficie rebajada y la profundidad alcanzada, medidos sobre el terreno por diferencia de perfiles inmediatamente antes de la ejecución de las obras y una vez terminadas, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

La partida de abono del fresado de pavimento bituminoso:

*$m^2 \times cm$  Fresado de firme de ancho mayor de 2 m.*

## PARTE 4ª.- FIRMES

### ARTÍCULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA

#### 531.1 Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie bituminosa, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa o tratamiento bituminoso.

#### 531.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

#### 531.2.1 Emulsión bituminosa

El ligante hidrocarbonado a emplear en riegos de adherencia es el siguiente: C60BP3 TER para capas intermedia y de rodadura.

#### 531.3 Dotación del ligante

Para el riego C60BP3, la dotación de ligante hidrocarbonado residual será de quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>).

**Para mantener esa dotación deberán tener propiedades antiadherentes con los neumáticos de los camiones de obra.**

#### 531.4 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.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido aprobado previamente aprobado por el Director de las Obras.

#### 531.4.1 Equipo para la aplicación de emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

#### 531.5 Ejecución de las obras

##### 531.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra

correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos. Sobre superficies de pintura bicomponente, se microfresará previamente.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

#### 531.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

#### 531.6 Especificaciones de la unidad terminada

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ( $\geq 0,6$  MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ( $\geq 0,4$  MPa) en los demás casos.

#### 531.7 Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius ( $> 10$  °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

#### 531.8 Control de calidad

##### 531.8.1 Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego.

##### 531.8.2 Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego.

##### 531.8.3 Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

El Director de las obras podrá fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

#### 531.8.4 Criterios de Aceptación o Rechazo

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 o 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

#### 531.9 Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores. El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (< 90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

#### 531.10 Medición y Abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará por tonelada (t) realmente ejecutada según la partida:

*Emulsión C60B3 TER en riego de adherencia*

### ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS SEMICALIENTES

#### 542.1. Definición

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

Las mezclas bituminosas a poner en obra para este proyecto son:

- Tipo AC16 SURF (MASAI GRADO I) con Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211 del PG-3) o Betún modificado ((en planta o refinería, según art 212) del PG-3.)
- Tipo AC22 BIN con árido calizo. (MASAI GRADO II) con Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211 del PG-3) o Betún modificado ((en planta o refinería, según art 212) del PG-3.)

La mezcla tipo AC22 bin S **se fabricará reutilizando un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP**, (Reclaimed Asphalt

Pavements). Al ser la proporción de material procedente del fresado utilizado entre un 15% y un 60%, para la fabricación de la mezcla se seguirán las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.

**La temperatura a la salida del mezclador será inferior a 140°C. Para ello se le añadirá a la mezcla un aditivo, o bien se emplearán técnicas de espumación, o cualquier otro procedimiento validado por la dirección de obra para la reducción de la temperatura de fabricación".**

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa semicaliente 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.

#### 542.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

#### 542.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante bituminoso a emplear será un con Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211 del PG-3) o Betún modificado ((en planta o refinería, según art 212 del PG-3.), que cumplirá las prescripciones de los artículos 211 y 212 del PG-3 y este PPTP

#### 542.2.2. Áridos

##### 542.2.2.1. Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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. En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento ( $\leq 15\%$ ) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las

especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.

- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además, se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

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. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4 del PG3, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

#### 542.2.2.2. Árido grueso

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

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5 deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.1.a.

**Tabla 542.1.a Proporción de partículas trituradas del árido grueso (% en masa)**

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA	100			≥ 90	≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(\*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN. 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.1.b.

**TABLA 542.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)**

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0			≤ 1	≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(\*) en vías de servicio

El índice de lajas de las distintas fracciones de árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2:

Tabla 542.2 Índice de lajas del árido grueso

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

El máximo coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE – EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3:

**Tabla 542.3 Coeficiente de desgaste de los Angeles del árido grueso**

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(\*) en vías de servicio

El coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.5:

**Tabla 542.5 Coeficiente de pulido acelerado del árido grueso para capas de rodadura**

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

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 impurezas, según la Norma UNE-EN 933-1, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

#### 542.2.2.3. Árido fino

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm. y retenida por el tamiz 0.063 mm. según la UNE-EN 933-2.

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

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

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

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

#### 542.2.2.4 Polvo mineral

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

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. Será del 100% de aportación, compuesto por cemento tipo HRB E4.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

**Tabla 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)**

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (> 2%) de la masa de la mezcla.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

**Tabla 542.7 - ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA**

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

La densidad aparente del polvo mineral (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/cm<sup>3</sup>).

#### 542.2.3. Aditivos

**En la fabricación de la mezcla bituminosa AC, se utilizará un aditivo para reducción de la temperatura para que la fabricación/compactación se realice a una temperatura de 140°C como máximo. La Dirección de Obra podrá aprobar, a propuesta del adjudicatario, el uso de técnicas de espumación en lugar del empleo del aditivo o cualquier otro procedimiento válido por la Dirección de Obra, para la reducción de la temperatura de fabricación/compactación.**

El Director de las Obras, fijará otros aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

#### 542.3. Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC D surf/bin/base ligante granulometría

Donde:

- **AC** indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

- **D** tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- **Surf/bin/base** abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- **Ligante** tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- **granulometría** designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente 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), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

**Tabla 542.8. HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSА	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
SEMIDENSА	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
GRUESА	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 la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

Para la formulación de mezclas bituminosas semicalientes de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-8 %.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá de acuerdo con la tabla 542.9.

**Tabla 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(\*) 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 (13cm).

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

#### 542.4. 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.

##### 542.4.1. Central de fabricación

Las mezclas bituminosas semicalientes se fabricarán por medio de centrales de mezcla discontinua con una producción horaria mínima de ciento sesenta toneladas por hora (160 t/h), capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente. El número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste, y sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos semicalientes -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos semicalientes.

Deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (0,3%).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como 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.

Para la fabricación de la mezcla AC22 Bin S, al utilizarse material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporción > 15% de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje semicalientes a la salida del secador.

- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

#### **542.4.2. 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 extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

#### **542.4.3. Extendedoras**

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa semicalientes con la geometría y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras.

La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

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.

#### **542.4.4. Equipo de compactación**

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

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

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

## 542.5. Ejecución de las obras

### 542.5.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

#### 542.5.1.1 Principios generales

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación, que deberá contener:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido (incluso el polvo mineral) tanto en la alimentación como en la dosificación semicalientes.
- Dosificación del Polvo mineral de aportación referida a la masa total de áridos.
- Granulometría del árido combinado incluido el polvo mineral.
- Identificación y dosificación del ligante hidrocarbonado, referido a la masa total de áridos.
- La densidad mínima a alcanzar.
- Los tiempos mínimos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y la de éstos con el ligante.
- Las temperaturas máximas y mínimas para el precalentamiento de los áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima al salir del mezclador que no deberá exceder los ciento cuarenta grados Celsius (140° C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- Las temperaturas mínimas de la mezcla al iniciar y al terminar la compactación.

#### 542.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ( $D > 22$  mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla semicalientes de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

**Tabla 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA 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 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 – 8 (*)	4 – 8	

(\*) 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 lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros ( $D = 16$  mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ( $\geq 15$  %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros ( $D = 22$  mm o  $D = 32$  mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ( $\geq 14$  %).

#### 542.5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento ( $> 98\%$ ) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

**Tabla 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA ( $WTS_{AIRE}$ ) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA ( $PRD_{AIRE}$ ) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA. NORMA 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	$\leq 0,07$		$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	
MEDIA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	$\leq 0,15$	
TEMPLADA	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$ (***)			

(\*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que  $W_{SAIRE} \leq 0,10$  y  $PR_{DAIRE} < 5\%$ .

(\*\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que  $W_{SAIRE} \leq 0,15$  y  $PR_{DAIRE} < 5\%$ .

**Tabla 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA ( $W_{SAIRE}$ ) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA ( $PR_{DAIRE}$ ) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE. NORMA 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	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)
MEDIA		$\leq 0,10$ (***)	
TEMPLADA	$\leq 0,10$ (***)		

(\*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07

(\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que  $W_{SAIRE} \leq 0,10$  y  $PR_{DAIRE} < 5\%$ .

(\*\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que  $W_{SAIRE} \leq 0,15$  y  $PR_{DAIRE} < 5\%$ .

#### 542.5.1.4 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 (15 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento ( $ITSR \geq 80\%$ ) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento ( $ITSR \geq 85\%$ ) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros ( $D > 22$  mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros ( $D > 22$  mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

#### 542.5.1.5 Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascuales ( $< 11\ 000$  MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón ( $10^6$ ) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ( $\epsilon_s < 100$   $\mu\text{m/m}$ ).

#### 542.5.2. 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. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que, transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará 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.

#### 542.5.3. Provisiónamiento de los 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.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros ( $D = 16$  mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio ( $> 1,5$  m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

#### 542.5.4. Fabricación de la mezcla

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

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación

del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En los mezcladores se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

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 sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa semicalientes, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

#### **542.5.5. Transporte de la mezcla**

La mezcla bituminosa semicalientes se transportará de la central de fabricación a la extendidora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

#### **542.5.6. Extensión de la mezcla**

La extendidora se regulará de forma que la superficie de capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones, arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

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

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

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible acordando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendidoras, la mezcla bituminosa semicalientes se podrá poner en obra por otros

procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

#### **542.5.7. Compactación de la mezcla**

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

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumático.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotado de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### **542.5.8. Juntas transversales y longitudinales**

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera 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. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

#### **542.6. Tramo de prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa se realizarán tramos 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. La longitud mínima de cada tramo de prueba será de cien (100) metros.

Se tomarán muestras de la mezcla extendida que se ensayarán para comprobar su conformidad con las condiciones especificadas en la fórmula de trabajo y se analizará durante la ejecución del tramo de prueba la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ, y otros métodos rápidos de control.

A la vista de los resultados, el Director de Obra fijará la fórmula de trabajo, temperaturas de fabricación, extendido y compactación, tiempo de amasado y los rangos restringidos de aceptabilidad de la capa terminada, así como los equipos y plan de compactación.

#### **542.7. Especificaciones de la unidad terminada**

##### **542.7.1. Densidad**

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (< 98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (< 97%).

#### 542.7.2. Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

#### 542.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.14b.

**Tabla 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPOSOR 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

#### 542.7.4. 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 capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

**Tabla 542.17: Macrotextura superficial y Resistencia al deslizamiento de las mezclas para capas de rodadura**

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

#### 542.8. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas.

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de

heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

#### 542.9. Control de calidad

##### 542.9.1. Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

##### 542.9.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 212 de este Pliego, según corresponda.

##### 542.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará lo establecido en el art. 542.9.1.2 del PG3

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

##### 542.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la

densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

#### **542.9.2. Control de calidad de los materiales**

##### **542.9.2.1. Control de calidad de los ligantes hidrocarbonatos**

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

##### **542.9.2.2. Control de calidad de los áridos**

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según UNE 146130.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

##### **542.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral**

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

#### **542.9.3. Control de ejecución**

##### **542.9.3.1. Fabricación**

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos semicalientes, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.17, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

**Tabla 542.17 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ( $\pm 3\text{‰}$ ) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

#### 542.9.3.2. Puesta en obra

##### 542.9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2. En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.
- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

##### 542.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

##### 542.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada

hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa. **542.10 Criterios de aceptación o rechazo**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

#### **542.10.1 Densidad**

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ( $\geq 95\%$ ) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $>1$ ) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### **542.10.2 Espesor**

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento ( $\geq 80\%$ ), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento ( $< 80\%$ ), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $> 1$ ) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### **542.10.3 Rasante**

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

#### **542.10.4 Regularidad superficial**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera: -

- Si es en menos del diez por ciento ( $< 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento ( $\geq 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros ( $> 2$  km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.18.b, según

corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

**Tabla 542.18.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		RESTO DE VÍAS
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

#### 542.10.5 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

##### 542.10.5.1 Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $> 1$ ) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento ( $> 25\%$ ). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

##### 542.10.5.2 Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento ( $> 5\%$ ) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

#### 542.11 Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. Este abono incluirá los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

La partida de abono de las mezclas bituminosas se realizará por toneladas (t) y es la siguiente:

- TN. MB tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I), excepto betún y filler
- TN. MB tipo AC22 bin S (MASAI GRADO II), excepto betún y filler. MB tipo

#### ARTÍCULO 543. MEZCLAS BITUMINOSAS SEMICALIENTES PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS

##### 543.1. Definición

Se definen como mezclas bituminosas en semicaliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), 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 el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente, **pero siendo ésta a la salida del mezclador, inferior a 140°C. Para ello se emplearán aditivos o técnicas de espumación, o cualquier otro procedimiento validado por la dirección de obra para la reducción de la temperatura de fabricación**". Las mezclas bituminosas discontinuas son aquéllas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm.) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas semicalientes, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm.) de espesor.

La mezcla bituminosa discontinua a poner en obra para este proyecto es:

- **BBTM 11B semicaliente con Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211 del PG-3) o Betún modificado ((en planta o refinería, según art 212) del PG-3) y árido ofítico. (MASAI GRADO I)**

- **BBTM 11B semicaliente con con Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211 del PG-3) o Betún modificado ((en planta o refinería, según art 212) del PG-3) y árido ofítico. (MASAI GRADO II)**

La mezcla tipo BBTM 11B se fabricará reutilizando un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP, (Reclaimed Asphalt Pavements) en un tramo de 300 m. Al ser la proporción de material procedente del fresado utilizado entre un 15% y un 60%, para la fabricación de la mezcla se seguirán las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa 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.

#### 543.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

##### 543.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante bituminoso a emplear será un con Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211 del PG-3) o Betún modificado (en planta o refinería) que cumplirá las prescripciones del artículo 212 de este PPTP

##### 543.2.2. Áridos

###### 543.2.2.1. Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de

trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ( $SE4 > 55$ ) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ( $MBF < 7 \text{ g/kg}$ ) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), deberá ser superior a cuarenta y cinco ( $SE4 > 45$ ).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

##### 543.2.2.2. Árido grueso

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

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. 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 Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa)**

Tipo de mezcla	Categoría de tráfico pesado		
	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	100	≥ 90	≥ 70
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 543.2.b Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (% en masa)**

Tipo de mezcla	Categoría de tráfico pesado		
	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	0	≤ 1	≤ 10
DRENANTE			

El índice de lajas de las distintas fracciones de 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	-

El máximo coeficiente de desgaste 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 desgaste de los Angeles del árido grueso**

TIPO DE MEZCLA (*)		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 Y T0	T1 Y T2	T3 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤ 15	≤ 20	≤ 25	
	BBTM B	≤ 15			
DRENANTE	PA	≤ 15	≤ 20	≤ 20	

(\*) Designación según la UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7

El coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo establecido en la tabla 543.5:

**Tabla 543.5 Coeficiente de pulido acelerado del árido grueso para capas de rodadura**

Categoría de tráfico pesado		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
≥ 56	≥ 50	≥ 44

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 impurezas, según la Norma UNE-EN 933-1, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

#### 543.2.2.3. Árido fino

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm. y retenida por el tamiz 0.063 mm. según la UNE-EN 933-2.

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente para mezclas tipo BBTM A y categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (≧ 10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 543.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

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 (LA < 25).

#### 543.2.2.4. Polvo mineral

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

Será del 100% de aportación compuesto por cemento tipo HRB E4.

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, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

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/cm<sup>3</sup>).

#### 543.2.2.5. Aditivos

**En la fabricación de la mezcla bituminosa BBTM 11B, se utilizará un aditivo para reducción de la temperatura para que la fabricación/compactación se realice a una temperatura de 140°C como máximo. La Dirección de Obra podrá aprobar, a propuesta del adjudicatario, el uso de técnicas de espumación en lugar del empleo del aditivo o cualquier otro procedimiento validado por la Dirección de Obra, para la reducción de la temperatura de fabricación/compactación**

El Director de las Obras, fijará otros aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

#### 543.3. Tipo y composición de la mezcla

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

**Tabla 543.9: Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)**

TIPO MEZCLA (**)	DE 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 11B (*)	-	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
PA 16	100	90-100	-	40-60	-	13-27	10-17	5-12	3-6
PA 11	-	100	90-100	50-70	-	13-27	10-17	5-12	3-6

(\*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 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.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de cada mezcla a emplear, deberá cumplir lo especificado en la tabla 543.10, según el tipo de mezcla.

**Tabla 543.10: Tipo, composición y dotación de la mezcla**

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA					
	PA 11	PA 16	BBTM 8B	BBTM 11B	BBTM 8A	BBTM 11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m <sup>2</sup> )	75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)	4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (Kg/m <sup>2</sup> )	Firme nuevo		> 0,30		>0,25	
	Firme antiguo		>0,40		>0,35	

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.

#### **543.4. 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.

##### **543.4.1. Central de fabricación**

Las mezclas bituminosas semicalientes se fabricarán por medio de centrales de mezcla discontinua con una producción horaria mínima de ciento sesenta toneladas por hora (160 t/h), capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente. El número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste, y sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos semicalientes -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La

central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos semicalientes.

Deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (0,3%).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como 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.

Para la fabricación de la mezcla BBTM 11B MASAI II (tramo de prueba), al utilizarse material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporción > 15% de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje semicalientes a la salida del secador.

En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

##### **543.4.2. 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 extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

##### **543.4.3. Equipo de extendido**

Las extendedoras, **que se dispondrán en número suficiente para alcanzar el ancho completo de calzada**, serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa con la geometría y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras.

La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar. **Se alimentará a las extendedoras mediante silo móvil de transferencia.**

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

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.

#### **543.4.4. Equipo de compactación**

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

#### **Se dispondrán en número suficiente según indicaciones del Director de Obra.**

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

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

#### **543.5. Ejecución de las obras**

##### **543.5.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

###### **543.5.1.1. 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 semicalientes .
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22 mm; 16 mm; 11,2 mm; 8 mm; 5,6 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla (incluido el polvo mineral), 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.

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 (15 °C).
- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302) de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centipoises (150-300 cP) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos. Además, en el caso de de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho

o de betunes especiales para mezclas semicalientes, se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante en la temperatura de mezclado. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendidora
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (> 140 °C).

Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B y para las mezclas drenantes, dichas temperaturas máximas deberán disminuirse si es necesario, para evitar posibles escurrimientos del ligante o si así lo establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras.

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 la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de las mezclas respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 543.5.1.2.) y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente, en el caso de mezclas discontinuas, cuando lo exija el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras ( epígrafe 543.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 543.5.1.4.). -
- Pérdida de partículas, en el caso de mezclas drenantes (epígrafe 543.5.1.5.).
- Ecurrimiento del ligante, en el caso de mezclas drenantes mediante el método de la cesta (epígrafe 543.5.1.6.).
- Cuando lo exija el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, escurrimiento del ligante, en mezclas discontinuas tipo BBTM B (epígrafe 543.5.1.6.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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 en el epígrafe 543.9.3.1

La fórmula de 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, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 543.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

#### 543.5.1.2. Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.11. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara, en una mezcla semicalientes de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo drenantes (PA) y de cien (100) para mezclas tipo discontinuas (BBTM) con molde de diámetro interior de 100 mm.

**Tabla 543.11 Contenido de huecos en mezcla en probetas. Norma UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)**

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS
BBTM A	≥ 4
BBTM B	≥ 12 y ≤ 18
Drenante (PA)	≥ 20

#### 543.5.1.3. Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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 norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos. Se prepararán probetas, con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

**Tabla 543.12 - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS<sub>AIRE</sub>) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD<sub>AIRE</sub>) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA. NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10<sup>3</sup> ciclos de carga) (\*)**

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARGENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

#### 543.5.1.4. 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 (15 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (ITSR ≥ 90%) para mezclas discontinuas y del ochenta y cinco por ciento (ITSR 85%) para mezclas drenantes. Las probetas se compactarán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) 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 no será inferior a la indicada en la tabla 543.10.

#### 543.5.1.5. Pérdida de partículas

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25 °C) (norma UNE-EN 12697-17) en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30) con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (> 20%) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 y el veinticinco por ciento (> 25%) en masa en los demás casos.

#### 543.5.1.6. Esgurrimiento del ligante

Para las mezclas drenantes deberá comprobarse que no se produce escurrimento del ligante mediante el método de la cesta, realizando el ensayo conforme a la norma UNE-EN 12697-18. El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir también la comprobación sobre el escurrimento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B.

#### 543.5.2. 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. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.14. Si está constituida por un pavimento heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, conforme al artículo 531 de este Pliego y las instrucciones adicionales que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, 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. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará 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.

#### **543.5.3. Aprovechamiento 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). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 543.9.3.1. Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (> 1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 543.5.1.1.

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (< 5 000 m<sup>3</sup>), 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.

#### **543.5.4. Fabricación de la mezcla**

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté 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.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

#### **543.5.5. Transporte de la mezcla**

La mezcla bituminosa semicalientes se transportará de la central de fabricación a la extendidora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

#### **543.5.6. Extensión de la mezcla**

Se seguirán las prescripciones del art. 543.4.3 de este PPTP.

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 en la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

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

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

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible acordando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendidoras, la mezcla bituminosa semicalientes se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

#### **543.5.7. Compactación de la mezcla**

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

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.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotado de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### 543.5.8. Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm.) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera 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 en capas de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco (5) metros las juntas transversales de franjas en extensión adyacentes.

#### 543.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa se realizarán tramos 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. La longitud mínima de cada tramo de prueba será de cien (100) metros.

Se tomarán muestras de la mezcla extendida que se ensayarán para comprobar su conformidad con las condiciones especificadas en la fórmula de trabajo y se analizará durante la ejecución del tramo de prueba la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ, y otros métodos rápidos de control. También se analizará la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

A la vista de los resultados, el Director de Obra fijará la fórmula de trabajo, temperaturas de fabricación, extendido y compactación, tiempo de amasado y los rangos restringidos de aceptabilidad de la capa terminada, así como los equipos y plan de compactación.

#### 543.7. Especificaciones de la unidad terminada

##### 543.7.1. Densidad

En el caso de mezclas tipo BBTM A, la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho (98%) de la densidad de referencia obtenida según lo indicado en el apartado 543.9.3.2.1.

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 puntos porcentuales del obtenido como porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1.

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, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos ( $\pm 2$ ) puntos porcentuales de los obtenidos como porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1.

##### 543.7.2. Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm.), y el espesor de 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 de proyecto.

#### 543.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), deberá cumplir lo fijado en la Tabla 543.14.

**Tabla 543.14: Índice de Regularidad Internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente**

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA			
	Calzada de autopistas y autovías		Resto de vías	
	Espesor de recrecimiento (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	<1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	<2,5	<2,5	<3,0

#### 543.7.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

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

La macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 543.15.

**Tabla 543.15: Macrotextura superficial y Resistencia al deslizamiento de las mezclas**

CARACTERISTICA	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 transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

#### 543.8. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a ocho grados Celsius (8 °C) 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 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.

#### 543.9. Control de calidad

##### 543.9.1. Control de procedencia de los materiales

##### 543.9.1.1. Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

Se cumplirá lo establecido en el artículo 212 de este Pliego.

#### 543.9.1.2. Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la UNE-EN 1097-8.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

#### 543.9.1.3. Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral a emplear, dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la UNE-EN 933-10.

#### 543.9.2. Control de calidad de los materiales

##### 543.9.2.1. Control de calidad de los ligantes hidrocarbonatos

Se cumplirá lo establecido en el artículo 212 de este Pliego.

##### 543.9.2.2. Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

- Coeficiente de pulimento acelerado del árido, según UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

#### 543.9.2.3. Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

#### 543.9.3. Control de ejecución

##### 543.9.3.1. Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm. de la UNE-EN 933-2:  $\pm 4\%$ .
- Tamiz 2 mm. de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3\%$ .
- Tamices comprendidos entre el 2 mm. y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2\%$ .
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1\%$ .

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos semicalientes, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras de la mezcla a la descarga del mezclador o silo de almacenamiento, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Sobre cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos semicalientes.

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la

UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 543.16, correspondiente al nivel de control X definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NCF) determinado por el método del valor media de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

**Tabla 543.16: Frecuencia mínima de ensayo para determinación de granulometría de áridos extraídos y contenido de ligante (toneladas/ensayo)**

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer de la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En este supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 543.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 543.17.

**Tabla 543.17: Frecuencia mínima de ensayo para ensayos adicionales de características de la mezcla**

Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF A	Cada 8.000 t
NCF B	Cada 4.000 t
NCF C	Cada 2.000 t

En mezclas discontinuas, resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio según UNE-EN 12697-22, y en las de tipo BBTM B, además, escurrimiento del ligante, según la UNE-EN 12697-18.

En mezclas drenantes, pérdida de partículas, según la UNE-EN 12697-17, y escurrimiento del ligante, según la UNE-EN 12697-18.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12.

#### 543.9.3.2. Puesta en obra

##### 543.9.3.2.1. Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendidora o en el equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 543.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM A, o el porcentaje de huecos de referencia para la compactación en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B o de mezclas drenantes, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

En la preparación de las probetas se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo, según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- El porcentaje de referencia para la compactación de cada lote, en el caso de mezclas BBTM B, se define como la media aritmética del contenido de huecos obtenido en dicho lote y en cada uno de los anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

##### 543.9.3.2.2. Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, y peso total de los compactadores.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

En mezclas tipo BBTM B, se comprobará, con la frecuencia que sea precisa, la permeabilidad a temperatura ambiente de la capa una vez finalizada la compactación (norma NLT-327), que se comparará con la obtenida en el tramo de prueba.

##### 543.9.4. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de la veinticuatro (24) horas de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI por cada hectómetro de perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 543.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

Se realizarán los ensayos siguientes:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya menos uno por hectómetro (1/hm).

- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

#### 543.10. Criterios de aceptación o rechazo

##### 543.10.1. Densidad

En mezclas discontinuas BBTM B

- Espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio ( $\geq 2,5$  cm)

La media del porcentaje de huecos en mezcla no diferirá en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores establecidos en el epígrafe 543.7.1. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

- Si 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.
- Si difiere en más de cuatro ( $> 4$ ) puntos porcentuales, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Espesores inferiores a dos centímetros y medio ( $< 2,5$  cm)

La dotación media de mezcla obtenida en el lote, conforme a lo indicado en el epígrafe 543.9.4, no será inferior a la especificada en el epígrafe 543.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) de la especificada, se fresará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si 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.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado que difiera de los establecidos en más de tres ( $> 3$ ) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

##### 543.10.2. Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al especificado en el epígrafe 543.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- En el caso de mezclas discontinuas, se podrá optar por demoler mediante fresado y reponer con un material aceptado por el Director de las Obras, o si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras, por extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada., todo ello por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de una (1) muestra presente un resultado inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) del espesor especificado. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

##### 543.10.3. Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros ( $> 2$  km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.18.b, según

corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 543.11.

**Tabla 543.18.b – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		RESTO DE VÍAS
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	$> 10$	$\leq 10$	
50	$< 1,0$	$< 1,0$	$< 1,0$
80	$< 1,2$	$< 1,5$	$< 1,5$
100	$< 1,5$	$< 1,8$	$< 2,0$

#### 543.10.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

##### 543.10.4.1. Macrotextura superficial

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor especificado en la tabla 543.13. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento ( $> 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ) del valor previsto, 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 mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento ( $> 25\%$ ). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 543.7.4.

##### 543.10.4.2. Resistencia al deslizamiento

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 543.12.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.13, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta superior al noventa y cinco por ciento ( $> 95\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si resulta inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades ( $> 5$ ). De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

##### 543.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para la capa en los Planos del Proyecto, por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. Este abono incluirá los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los Planos de Proyecto.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

La partida de abono de las mezclas bituminosas se realizará por toneladas (t) y es la siguiente:

- TN. MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), excepto betún y filler.
- TN. MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), excepto betún y filler.

## PARTE 5ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

#### 700.1 Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico. A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

La señalización provisional por obras se valora mediante una partida alzada de abono íntegro. El importe de la misma se justifica mediante una propuesta detallada de mediciones y precios en el anejo que corresponde. Mediante esta partida alzada se abona además de toda la señalización, balizamiento y defensas provisionales fijadas en los distintos documentos contractuales del proyecto, toda aquella que el Director de las Obras estime necesaria para el estricto cumplimiento de la normativa vigente de señalización de obras en la Dirección General de Carreteras, así como la conservación y mantenimiento de la misma durante la ejecución de las obras.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

#### 700.2. Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

Tabla 700.1 tipos de marca vial y claves de identificación

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
<b>EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN</b>		
<b>Permanente</b>	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
<b>EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN</b>		
<b>Tipo II</b>	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
<b>EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES</b>		
<b>Sonora (*)</b>	S	Marca vial con resalte que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
<b>Rebordeo</b>	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
Dameros	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(\*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR) de 40x18 y 1,3 cm de profundidad mediante fresado del pavimento.

### 700.3.Tipos

#### 700.3.1 Consideraciones generales

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarles unas propiedades especiales.

La retroreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

#### 700.3.2 Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

#### 700.3.2.1 Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2.a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

**TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)**

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS			
			TIPO II-RW		TIPO II-RR	
Visibilidad nocturna	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R <sub>L</sub> )	En seco	R3		R3	
		En húmedo	RW2		RW3	
		Bajo lluvia	-		RR2	
Visibilidad diurna	Factor de luminancia, β sobre pavimento	Bituminoso	B2		B2	
		De Hormigón	B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Q <sub>d</sub> ) sobre pavimento	Bituminoso	Q2		Q2	
		De Hormigón	Q3		Q3	
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3	4
			X 0,335	0,305	0,285	0,335
	Y 0,355	0,305	0,325	0,375		
Resistencia al deslizamiento	Coeficiente de fricción SRT		S1			

#### 700.3.2.2 Durabilidad de los requisitos.

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5, P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

#### 700.3.2.3 Características físicas.

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3.

**TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO**

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (norma UNE-EN-1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
Color	Color como en tabla 700.2.a		
Factor de luminancia $\beta$	LF7	LF6	
Estabilidad al almacenamiento	$\geq 4$		
Envejecimiento artificial acelerado	Color como en tabla 700.2.a y clase UV1 para el factor de luminancia		
Resistencia al sangrado (*)	BR2		
Resistencia a los álcalis (*)	Pasa		
Punto de reblandecimiento		$\geq SP3$	
Estabilidad al calor	B	Color como en tabla 700.2.a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(\*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.  
(\*\*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

### 700.3.3. Acreditación de los materiales.

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1. La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3.

Por su parte, 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.

#### 700.3.3.1 Materiales base y marcas viales prefabricadas.

**Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:**

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos:

- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o

- Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011.

Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

**TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (norma UNE-EN 12802 y UNE-EN 1871)**

CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
Densidad	X	X	X
Color	X	X	X
Factor de luminancia	X	X	X
Poder cubriente	X		
Contenido en sólidos	X		
Contenido en ligante	X	X	X
Contenido en disolventes	X		
Viscosidad	X		
Contenido en cenizas	X	X	X
Contenido en microesferas de vidrio		X	X

#### 700.3.3.2 Materiales de premezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE-EN 1423.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

#### 700.3.4 Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

##### 700.3.4.1 Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	6
Situación de marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
Clase de rugosidad (*) (norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) $H \leq 3$	b) $0,3 < H \leq 0,6$	$0,6 < H \leq 0,9$	$0,9 < H \leq 1,2$	a) $1,2 < H \leq 1,5$	b) $H > 1,5$
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Calzadas separadas	Calzada única y buena visibilidad			Calzada única y mala visibilidad	
		a) $H \leq 0,3$	b) $6,5 \leq a \leq 7,0$	$a < 6,5$		
Intensidad media diaria	$\leq 5.000$	5.001 a 10.000	10.001 a 20.000	20.001 a 50.000	50.001 a 100.000	$> 100.000$

(\*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a).

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (norma UNE-EN 13197)
$\leq 14$	P5
15 a 18	P6
$\geq 19$	P7

#### 700.3.4.2 Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN SEMICALIENTES	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ACRÍLICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
Pintura acrílica termoplástica	Excelente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Plástico de aplicación en frío dos componentes	Buena	Buena	Nula o baja	Buena	Buena	Buena
Termoplástico aplicación semicalientes	Buena	Nula o baja	Excelente	Buena	Buena	Buena
Marcas viales prefabricadas	Nula o baja	Nula o baja	Nula o baja	Excelente	Nula o baja	Nula o baja
Pintura alcidica	Buena	Nula o baja	Buena	Buena	Excelente	Buena
Pintura acrílica base agua	Excelente	Nula o baja	Excelente	Buena	Buena	Excelente

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras. La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO
		MEZCLA BITUMINOSA
CAPA DELGADA	Alcídica (pulverización)	Muy apropiada <sup>(1)</sup>
	Acrílica termoplástico (pulverización)	Apropiada
	Acrílica base agua (Pulverización)	Muy apropiada
IMPRIMACIÓN	Acrílica (Imprimación transparente o negra) (Pulverización)	No apropiada
CAPA GRUESA	Termoplástico caliente (Pulverización)	Muy apropiada
	Termoplástico caliente (extrusión)	Muy apropiada
	Plástico en frío dos componentes (pulverización)	Muy apropiada
	Marcas viales prefabricadas (Manual o mecanizada)	Muy apropiada

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.

(2) Para rebordeo de negro o base transparente.

(3) Con imprimación.

#### 700.4 Especificaciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				PERÍODO
			En seco	En húmedo			
Visibilidad nocturna	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R <sub>L</sub> )		R4	RW2			Antes de
			R3	RW1			180 días
			R2	RW1			365 días
Visibilidad diurna	Factor de luminancia β o coeficiente Q <sub>d</sub> sobre pavimento	Bituminoso	B2 o Q2				En todo momento de la vida útil
		De hormigón	B3 o Q3				
Resistencia al deslizamiento	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	1	2	3	4	
			0,355	0,305	0,285	0,335	
			0,355	0,305	0,325	0,375	
	Coeficiente de fricción SRT		S1				

#### 700.5 Maquinaria de puesta en obra

##### 700.5.1 Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

##### 700.5.2 Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos

que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

#### **700.5.3 Acreditación de la maquinaria**

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

#### **700.5.4 Criterios de selección**

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

#### **700.5.5 Acta de ajuste en obra de la maquinaria**

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

### **700.6 Ejecución**

#### **700.6.1 Consideraciones generales**

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

#### **700.6.2 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 a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

#### **700.6.3 Preparación de la superficie existente**

Antes de proceder a la puesta en obra 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.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique, será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ( $> 0,15$ ) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ( $1/2$ ) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar 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 el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

#### **700.6.4 Eliminación de las marcas viales**

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

#### **700.6.5 Enmascaramiento de las marcas viales**

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ( $< 0,05$ ) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados ( $85^\circ$ ) inferior a cuatro décimas ( $< 0,4$ ).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

#### **700.6.6 Premarcado**

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros ( $< 80$  cm).

#### **700.7 Limitaciones a la ejecución**

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius ( $3^\circ\text{C}$ ) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius ( $5^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$ ), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora ( $> 25$  km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

## 700.8 Control de calidad

### 700.8.1 Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

### 700.8.2 Control de procedencia de los materiales

#### 700.8.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación

#### 700.8.2.2 Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.
- Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:
  - Símbolo del marcado CE.
  - Número de identificación del organismo de certificación.
  - Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
  - Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
  - Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
  - Referencia a la norma europea.
  - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
  - Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar

a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

### 700.8.2.3 Control de calidad de los materiales

#### 700.8.2.3.1 Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

#### 700.8.2.3.2 Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

#### 700.8.2.3.3 Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

#### 700.8.2.3.3 Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

### 700.8.3 Control de la puesta en obra

#### 700.8.3.1 Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

#### 700.8.3.2 Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc.) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

#### 700.8.3.3 Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un período de tiempo no inferior a treinta minutos (>30) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina,

al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince centímetros (30 × 15 cm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince centímetros (40 × 15 cm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cuál se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

#### 700.8.3.4 Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en la correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

#### 700.8.4 Control de la unidad terminada

##### 700.8.4.1 Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, insitu, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

##### 700.8.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

##### 700.8.4.2.1 Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R<sub>L</sub>).

**TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL**

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	R <sub>L</sub>	R <sub>W</sub>	SRT	Q <sub>D</sub> o β	COLOR (X,Y)
Borde derecho calzada	X	X	X	X	X
Eje	X			X	
Borde izquierdo calzada	X			X	X
Símbolos y flechas	X	X	X	X	X
Damero rojo-blanco	Color blanco	Color blanco	X	X	X
Marca vial longitudinal negra en borde derecho			X	X	X

\* Para las medidas de SRT y b se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas.

##### 700.8.4.2.2 Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R<sub>L</sub>).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

#### 700.9 Criterios de aceptación o rechazo

##### 700.9.1 Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

#### **700.9.2 Puesta en obra**

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).
- Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

#### **700.9.3 Unidad terminada**

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

#### **700.10 Período de garantía**

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

#### **700.11 Medición y abono**

Las marcas viales de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Las partidas de abono de las marcas viales:

- M. Marca vial permanente termoplástica semicalientes 15 cm .*
- M. Marca vial con resaltes perm. termoplástica semicalientes 20 cm.*
- M. Marca vial permanente termoplástica semicalientes 40 cm.*
- M2. Marca vial plástica en frío 2 componentes*
- M. Marca vial provisional acrílica de 10 cm.*

### **ARTÍCULO 701 - SEÑALIZACION VERTICAL.-**

#### **701.1.- DEFINICIÓN.**

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de 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.

#### **701.2.- 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. 13/1992 de 1 de Enero 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:  $\phi$ 600 mm.,  $\phi$ 900 mm y  $\phi$ 1200 mm
- Triangulares: lado 900 mm., 1350 mm y 1750 mm.
- Octagonales: doble apotema 600 mm. y 900 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 semicalientes 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 cual 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.

### 701.3.- 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.

#### 701.3.1- Características.

##### 701.3.1.1 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.

##### 701.3.1.2 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<sup>2</sup> 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 ( $\beta$ ), 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 ( $\beta$ ) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x,y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTESPRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (\*\*) (NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANC O	X	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARIL LO	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 ( $\beta$ ) 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 ( $2^\circ$ ), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales ( $0^\circ$ ) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales ( $45^\circ$ ), 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 micropismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ( $L \geq 10 \text{ cd.m}^2$ ) 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 ( $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) 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,  $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) 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,  $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) 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 retrorreflexión,  $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) 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 N ( $\alpha$ )	ANGULO DE ENTRADA ( $\beta_1 ; \beta_2 = 0^\circ$ )			
	5°	15°	30°	40°
0,1° 0,2° 0,33°	Zona A			
0,33° 0,5° 1,0°	Zona B			
1,0° 1,5°	Zona C			

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación ( $\varepsilon$ ) de cero grados sexagesimales ( $0^\circ$ )

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.

#### 701.3.1.3 De los elementos de sustentación y anclajes.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las 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 135316.

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.

#### 701.3.2- 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, AUTOVIA 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.

#### 701.4.- 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, baliza miento 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).

##### 701.4.1- 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.

##### 701.4.1.1 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 3 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 ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) 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.

##### 701.4.1.2 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.

#### 701.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

##### 701.5.1- Zona retrorreflectante.

##### 701.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) 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 ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION ( $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) Angulo de observación ( $\alpha$ ): 0,2° Angulo de entrada ( $\beta_1 ; \beta_2 = 0^\circ$ ): 5°	
	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 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $\epsilon$  de 0°), 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.

##### 701.5.1.2 Características colorimétricas

Se fijará para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia ( $\beta$ ) 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.

##### 701.5.2- Zona no retrorreflectante.

Se fijará para el período de garantía, el valor del factor de luminancia ( $\beta$ ) 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.

### 701.5.3- 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.

### 701.6.- 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.

#### 701.6.1- 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.

#### 701.6.2- 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.

### 701.7.- 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 anticóndensación, 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.

#### 701.7.1- 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.

#### 701.7.1.1 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

NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
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.

#### 701.7.1.2 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.

#### 701.7.2- 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.

##### 701.7.2.1 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.

##### 701.7.2.2 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.

#### 701.7.3- 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 MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	10

#### 701.8.- PERÍODO DE GARANTÍA.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafados 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.

#### 701.9.- 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.

#### **701.10.- MEDICION 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 (m2) 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 (m2) 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 micrométricos, 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.

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.

#### **701.11.- 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 del Ministerio de Fomento.

### **ARTICULO 702. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

#### **702.1. Definición**

Se han proyectado elementos captafaros ("ojos de gato") de empleo permanente con retrorreflector de vidrio (código 1), como elemento adicional de balizamiento, de dos tipos:

- Colocados sobre la superficie del pavimento, fijados con adhesivo. El color de reflexión será blanco en borde izquierdo y amarillo en el borde derecho.

La equidistancia dispuesta entre elementos es de 4 m. El captafaro se colocará perpendicularmente al eje y separado 5 cm del borde exterior de la marca vial.

- Colocados en las barreras de seguridad, complementando a los hitos de arista (cada 4 m.).

Cumplirán lo establecido en el artículo 702 del PG-3 en su versión vigente.

#### **702.2. Medición y abono**

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades (ud) de cada tipo, realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Las unidades relacionadas con el presente artículo son:

*UD. Captafaro permanente retrorreflector orgánico de naturaleza polim*

### **ARTICULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES**

Será de aplicación el artículo 703 de la O.C. 325/97 T

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos hectométricos, kilométricos y miriamétricos, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

#### **703.A. Hitos de arista**

##### **703.A.1. Definición**

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.

Estos hitos deberán cumplir en su fabricación, acopio y colocación, lo previsto en la Orden Circular 309/90 de 15 de Enero de 1.990 de la Dirección General de Carreteras.

##### **703.A.2. Clasificación y tipos**

Existen dos tipos de hitos fundamentalmente diferentes:

- Tipo I. Hitos para carreteras convencionales de calzada única.
- Tipo II. Hitos para carreteras de calzadas separadas.

De cada uno de estos dos tipos de hitos existen diversas variantes en función del anclaje.

Cada tipo de hito definido viene por una sección distinta:

El Tipo I tiene una sección en forma de "A", con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de treinta (30) grados sexagesimales.

El hito Tipo II tiene una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias. Las dimensiones exteriores son de doce (12) centímetros de longitud y treinta y dos milímetros (32 mm) de anchura.

Como la altura del hito sobre el pavimento debe ser siempre ciento cinco centímetros (105 cm), su longitud dependerá del lugar de anclaje.

Los hitos constarán de dos piezas diferenciadas: la primera constituye el pie y constituye el elemento de anclaje y la segunda es el cuerpo de hito que encaja en la pieza anterior.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de cincuenta centímetros (50 cm).

Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

### 703.A.3. Partes que componen el Hito

El hito se compone de tres partes.

#### 703.A.3.1. Poste

Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.

El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes en masa por 100 de mezcla, con una tolerancia de  $\pm 0,5$  partes.

Las características del material serán las que se detallan en la tabla de la siguiente página.

En la parte posterior del hito se inscribirá M.F. así como la referencia del fabricante y el mes y año de la fabricación.

Para determinar la rectitud del poste se colocará éste apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1,5 m) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

Características del Material				
		Normas	Unidades	Valores
Densidad	23°C	UNE-53020	kg/m <sup>3</sup>	$\leq 1,500$
Temperatura Vicat	49 N	UNE-53118	°C	$\geq 81$
Dureza Shore D	23°C	UNE-53150		$85 \pm 2$
Absorción de agua		UNE-53026	mg/cm <sup>2</sup>	$< 4$
Comportamiento al fuego		UNE-53315		Autoextinguible
Resistencia a la Tracción	23°C	UNE-53023	N/mm <sup>2</sup>	$> 45$
Alargamiento a la rotura	23°C	UNE-53023	%	$> 80$
Choque Charpy	23°C	UNE-53021-81	Kg/cm	$> 6$
Choque Charpy	0°C	UNE-53021-81	Kg/cm	$> 4$
Comportamiento al calor		UNE-53112	%	$< 5$

Los postes tendrán una perforación para drenaje en la cara posterior.

#### 703.A.3.2. Franja negra y material reflexivo

Los materiales reflexivos amarillo y blanco cumplirán las prescripciones definidas para ellos en las Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carretera, publicadas por la Dirección General de Carreteras de 1.984, con nivel de reflectancia 1 (Alta intensidad).

#### 703.A.3.2.1. Franja negra

La franja negra del hito se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, que será flexible y resistente. Una vez adherida al poste no será fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de siete (7) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, delaminación o pérdida de adherencia.

La franja negra tendrá una anchura de doscientos cincuenta milímetros (250 mm), y se colocará a una distancia fija del extremo superior del hito, inclinada hacia el eje de la carretera. La distancia del extremo superior a la franja será la reflejada en los planos.

Es primordial que exista uniformidad en la colocación de los hitos, y por tanto, en la altura a la que queda la banda negra. Todos los hitos instalados en un tramo deben presentar una línea uniforme.

#### 703.A.3.2.2. Elementos reflectantes

Sobre las bandas negras se colocarán los dispositivos reflectantes compuestos por una lámina reflexiva de alta intensidad.

Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho, y tiene una forma rectangular de ciento ochenta milímetros (180 mm) de alto por cincuenta milímetros (50 mm) de ancho. Este rectángulo se coloca centrado en la cara del hito y en la lámina negra.

Los dispositivos reflectantes son de color blanco en el borde izquierdo, y se componen cada uno de dos círculos de sesenta milímetros (60 mm) de diámetro. Estos círculos se colocan sobre la banda negra, centrados en la cara del hito; sus centros forman una línea vertical (paralela a la generatriz) y se encuentran separados a una distancia de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

#### 703.A.3.2.3. Hectómetro

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará en la cara vista del hito a setecientos milímetros (700 mm) de su borde inferior, y estará inscrito en un rectángulo (representado en los Planos) de setenta y cinco por cuarenta milímetros (75 x 40 mm).

#### 703.A.3.3. Elementos de anclaje

El anclaje al terreno cuando este sea material terroso se realizará efectuando una excavación que, una vez colocado el hito, se rellenará y compactará. Para garantizar la fijación se debe colocar una varilla de acero corrugado o de cloruro de polivinilo de catorce milímetros (14 mm) de diámetro y de cuatrocientos milímetros (400 mm) de longitud. La varilla atraviesa el hito por los orificios de que dispone el poste. Estos orificios tienen un diámetro de quince milímetros (15 mm) y están realizados a doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la base del poste.

En terreno rocoso, la profundidad del cimiento podrá rebajarse a treinta centímetros (30 cm) y la longitud de anclaje a veinticinco centímetros (25 cm); el relleno se hará con hormigón tipo H-100. El Director de las obras podrá autorizar la sujeción del hito a una pieza metálica recibida en el terreno. Donde el hito coincida con una barrera de seguridad, se sujetará a ésta mediante una pieza metálica. En caso necesario se recortará el hito.

#### 703.A.4. Control de las obras de instalación de hitos de arista

El control de la instalación de los hitos de arista consta de dos partes:

1º. Control de la calidad y fabricación del hito.

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

a) Debe comprobarse que el hito cumple las dimensiones indicadas en los planos tanto en espesores como en longitud, así como la colocación de los reflexivos y banda negra.

b) Para garantizar la calidad del material del hito (cloruro de polivinilo) deben comprobarse las características anteriormente citadas.

Los ensayos para cuantificar el valor de las características anteriores se realizarán en muestras elegidas aleatoriamente de acuerdo con las Reglas de muestreo para la inspección por atributos Normas UNE 66-020-88.

c) También deben realizarse ensayos de los elementos que se adhieren al hito (reflexivo y lámina adhesiva). A estos materiales se aplicarán las técnicas de ensayos de señalización vertical. (Recomendaciones para el empleo de Placas reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras 1.984).

d) Para garantizar la calidad del material reflexivo y de la lámina adhesiva de vinilo pigmentado, el suministrador acompañará certificado de la empresa suministradora de estos materiales, que garantice una duración mínima de siete años sin que aparezcan deterioros tales como: agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

e) Se comprobará "in situ", para cada lote, si la adherencia entre el soporte y la lámina de vinilo es buena, probando (a la temperatura ambiente), que es imposible despegar la lámina pues ésta se parte antes de separarse del soporte.

f) Se comprobará que entre la lámina y el soporte no se aprecien a simple vista burbujas de aire. Si esto ocurre el hito debe desecharse.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañarán a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

#### 2ª. Control de la puesta en obra.

Una vez comprobada la calidad de los materiales es preciso garantizar la puesta en obra, y para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

a) Se comprobará el replanteo, y la distancia entre hitos se ajustará a los criterios de implantación recogidos en la O.C. 309/90 C y E, que se describen a continuación.

El nuevo hito de arista es, además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera, (colocados dividiendo en 10 partes la distancia entre 2 km. sucesivos), inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los km.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los hectómetros pero sin el número, variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar, en cada curva, cual es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros, que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva hacia el tramo contiguo recto (o curva con radio 700 m.) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se van adoptando las distancias de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m. se colocarán hitos a 12 ½ m. (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16 2/3 m. (5 hitos entre los dos hitos hectométricos) en el siguiente cada 25 m. (3 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m. (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

Cuando se trate de dos curvas relativamente próximas, se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio, con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que ponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio.

Sin embargo, cuando la curva tenga radio inferior a 100 en el interior de la curva sólo se colocarán la mitad de los hitos.

Todo este estudio deberá hacerse ineludiblemente "in situ" cuando se vayan a colocar los hitos, si bien podrán aprovecharse total o parcialmente los datos sobre radios de curvas que figuran en este proyecto, salvo que el Director de la obra pueda disponer de otros datos más precisos.

Sobre el poste de los hitos kilométricos en su cara posterior y a la misma altura que en los hitos de arista, se adherirán dos círculos blancos reflexivos de alta intensidad iguales a los de los hitos de arista.

CUADRO DE DISTANCIAS ENTRE HITOS

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº DE HITOS POR hm	1º hm CONTIGUO	2º hm CONTIGUO	3º hm CONTIGUO	4º hm CONTIGUO
< 100	10	10	12 ½	16 2/3	25	50
100 – 150	12 ½	8	16 2/3	25	50	50
151 – 200	16 2/3	6	25	50	50	50
201 – 300	20	□	33 1/3	50	50	50
301 – 500	25	4	33 1/3	50	50	50
601 – 700	33 1/3	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

b) Una vez colocado el hito, el ángulo formado por una de sus caras y el plano perpendicular al eje de la carretera debe ser de quince grados (15°) sexagesimales. Es fundamental que este ángulo sea el indicado, pues de ello depende la intensidad reflexiva que percibe el conductor. Por tanto para la puesta en obra se debe utilizar una plantilla que garantice este ángulo.

c) Algo semejante ocurre con la altura a la que se encuentra el material reflexivo. Por tanto es muy importante que la altura de todas las franjas negras formen una línea uniforme. La altura del hito se referenciará con la marca vial del borde más próximo.

d) Es necesario que la puesta en obra garantice que el hito permanezca vertical en todo momento. Para ello no sólo debe ser correcta su instalación sino además se deben tomar las precauciones necesarias para que el hito no pueda sufrir movimientos. Esto se consigue con una buena compactación del relleno si el hito se fija en tierra, y con una selección de los elementos de anclaje cuando el hito se instala sobre roca, barrera, muro, etc.

e) Donde se instale en tierra se comprobará que dispone de la varilla de anclaje y ésta tiene sus dimensiones correctas.

f) El cimiento de los hitos de arista tendrá una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y unas dimensiones en planta suficientes para poder fijar en su centro un anclaje formado por una barra de acero corrugado o de plástico, de catorce milímetros de diámetro (14 mm) y de cuarenta centímetros de longitud (40 cm), que encaje en el orificio del hito. El relleno del cimiento una vez fijado el hito podrá hacerse con el mismo material excavado, compactado en no menos de dos (2) tongadas con no menos de cincuenta (50) golpes de un pisón de mano cuyo peso no sea inferior a cinco kilogramos (5 kg).

g) Todo material sobrante será retirado a vertedero.

#### **703.A.5. Medición y abono**

Los hitos de arista se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1

Dicho precio incluye el replanteo, suministro y colocación del hito, excavación y relleno y varilla de anclaje en caso de cimentación en tierra, elementos de anclaje en los demás casos de sujeción, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### **703.B. Hitos kilométricos y miriamétricos**

#### **703.B.1. Definición**

Las obras consistirán en la instalación de señales de hitos kilométricos en la Autovía mediante el empotramiento de los postes en un pequeño dado de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuenta o en el terraplén, en todos los puntos kilométricos, excepto los terminados en 0. Serán de placa metálica de iguales características que las empleadas en señalización vertical.

En los puntos kilométricos terminados en 0, (miriamétricos) se instalarán a ambos lados de la calzada los hitos miriamétricos definidos en los planos, que se atornillarán directamente sobre la base de anclaje embebida en un macizo de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuneta o en el terraplén.

#### **703.B.2. Materiales**

Las señales de hitos kilométricos se fabricarán con chapa de acero de 1,8 mm. de espesor, (tolerancia + 0,2 mm, - 0 mm.) galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Los hitos miriamétricos se fabricarán con chapa de acero de 2 mm. de espesor (tolerancia + 0,5 mm, - 0 mm.), galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir. Las pinturas que se aplican sobre los hitos serán de los colores: BLANCO (B-118); ROJO (B-203); GRIS AZULADO CLARO (b-179) y NEGRO (B-102) de acuerdo con la NORMA UNE 48.103.

Estas pinturas y las que se utilicen para tratamientos previos, cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.

3/75)

El material reflexivo rojo y blanco que se utilicen en la fabricación de hitos kilométricos y miriamétricos, deberá cumplir el adjunto "Pliego de Prescripciones Técnicas para las placas reflectantes utilizadas en la señalización vertical de carreteras", siendo del tipo termoadhesivo que se colocan mediante la acción del calor y presión y de nivel de reflectancia 1 para los hitos kilométricos y de adhesivo vivo y nivel de reflectancia 1 para los hitos miriamétricos.

Los postes y piezas de anclaje que se utilicen para la sujeción de señales de los hitos kilométricos, serán de perfil rectangular de 80/40/2 mm. y deberán estar galvanizados mediante la inmersión en baño de cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluido en el P.G. 3/75.

Los angulares y pernos de anclaje utilizados para sustentar los hitos miriamétricos serán galvanizados mediante la inmersión en baño de cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluido en el P.G. 3/75.

El dado de cimentación será de hormigón de limpieza HNE-15 o similar según Norma vigente.

La inserción del poste en el dado de cimentación será como la usada en la señalización vertical, mediante vainas embutidas en la cimentación, y atornilladas.

Los tornillos serán cadmiados y las arandelas de plástico.

#### **703.B.3. Ejecución de las obras**

Ejecución de los Hitos Kilométricos

La estampación de la chapa y el refuerzo perimetral se realizarán en las prensas hidráulicas fabricando previamente un útil de estampación de forma que la operación se realice de un solo golpe, no admitiéndose ningún tipo de soldadura.

La chapa una vez estampada deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a la misma, de las pinturas de imprimación y acabado de las láminas reflectantes que se apliquen.

Toda la señal deberá estar pintada con imprimación y al menos una capa de esmalte de acabado secado al horno del color que corresponda.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante calor y presión proporcionados por una máquina especial de presión por vacío que deberá tener la aprobación de la empresa suministradora de dicho material.

El material reflexivo rojo se aplicará en las dos superficies paralelas formadas, una parte por la orla perimetral y la franja horizontal intermedia y de otra por el fondo del recuadro superior de la placa. De esta forma las superficies inclinadas que unen los dos planos paralelos entre sí, no serán reflexivas. Análogamente, el material reflexivo blanco se aplicará sólo en la superficie plana que forma el recuadro inferior de la señal.

Las inscripciones que figuran en la señal con letra y número de la carretera, palabra km. y número del kilómetro. Estas inscripciones serán de una de las siguientes formas:

a) La palabra km. y el número del kilómetro se harán serigrafadas en negro sobre el papel reflexivo blanco o calando el papel reflexivo blanco de forma que aparezca la palabra km. y el número en el color negro del fondo de la señal.

b) La letra y el número de la carretera serán reflexivos blancos, recortando el reflexivo rojo y colocando en el hueco la letra y el número de la carretera en el reflexivo blanco.

Las placas llevarán el reverso pintado de GRIS AZULADO CLARO y sobre él, se inscribirán con pintura negra las letras M.F. y el mes y año de fabricación, así como la referencia del fabricante.

La colocación de las señales en planta y alzado, se hará según se indica en los planos. Sin embargo, si por las circunstancias locales del lugar, una señal así colocada, pudiera

quedar parcialmente oculta, deberá modificarse su colocación, de forma que siempre sea bien visible.

En particular donde existan "barreras de seguridad", el borde inferior de la placa kilométrica debe estar por encima del borde superior de dicha barrera de seguridad.

En circunstancias especiales, deberá definirse la colocación previa consulta con el Ingeniero Director de las obras.

Ejecución de los hitos miriamétricos

Los hitos miriamétricos constan de tres piezas que se unen entre sí mediante tornillos, sin soldaduras y que a su vez se unen mediante tornillos a la pieza de anclaje que queda embebida en el hormigón de cimentación.

Cada una de las piezas se fabricará a partir de la chapa pregalvanizada, plegándola hasta adquirir la forma que figura en los planos.

Cada una de las chapas deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a las mallas de las pinturas de imprimación y acabado y las láminas reflectantes que se apliquen.

Cada pieza del hito debe estar pintada por su parte exterior en todo el contorno del hito, con imprimación y una capa de esmalte de acabado, secado al horno del color rojo B-203.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante presión.

La palabra km., el número del kilómetro (mirámetro), la letra y el número de la carretera serán de lámina, reflexiva blanca de Alta Intensidad (Tipo 1).

En la cara posterior del hito se inscribirán con pintura negra las letras M.F. según el anagrama de este Ministerio, mes y año de fabricación y referencia del fabricante.

La colocación de los hitos miriamétricos en planta y alzado se hará según se indica en los planos. Sin embargo, si por las circunstancias locales del lugar, un hito así colocado pudiera quedar parcialmente oculto, deberá modificarse su colocación, de forma que siempre sea bien visible.

En circunstancias especiales deberá definirse la colocación previa consulta con el ingeniero Director de las obras.

#### **703.B.4. Control**

De todas las partidas de fabricación, las muestras de hito terminado tomadas bien en la fábrica o en el propio lugar de colocación, serán llevadas a analizar al laboratorio, en donde se someterán entre otros, a los siguientes ensayos:

- Relieve (apartado 701.2.1. del P.G. 3)

El valor medio del relieve en los hitos kilométricos, medido en diversos puntos de la placa, estará comprendido entre 2,5 y 4,0 mm.

- Espesor de la chapa (apartado 701.3.1. del P.G. 3)

El valor medio del espesor de la chapa soporte de la placa, medido en diversos puntos, una vez eliminada la pintura y el material reflectante, estará comprendido entre 1,8 y 2,0 mm. para los hitos kilométricos y entre 2,0 y 2,5 mm. para los hitos miriamétricos.

- Adherencia (apartado 701.5.8. del P.G. 3)

Se realizará el ensayo de adherencia sobre las películas de pinturas y las láminas de elementos reflectantes que posea la placa, de acuerdo con el MELC 12.92, no debiendo desprenderse ninguna de las cuadrículas formadas y los bordes de las incisiones no mostrarán dientes de sierra.

- Color y brillo

Se medirá el color (coordinadas cromáticas) y el brillo tanto de las láminas de elementos reflectantes como de la pintura (si tiene zonas de la placa suficientemente amplias para poder hacer medidas), con objeto de ver si cumple con lo especificado en las "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización

vertical de carreteras" para las primeras y con lo especificado en el artículo 273 del P.G. 3 para las segundas, de acuerdo con los MELC 12.108 y 12.100.

- Postes y elementos de anclaje

Ensayo de espesor de chapa y del espesor y calidad del galvanizado.

Se rechazarán las partidas que no cumplan todos los valores mínimos de los ensayos indicados.

Con independencia de los ensayos, las empresas deberán sustituir, a cuenta suya, por otra nueva, toda señal que en el plazo de 5 años presente muestras de decoloración, falta de adherencia de pintura o lámina reflexiva, oxidación o cualquier otro defecto achacable a la fabricación, transporte o colocación.

#### **703.B.5. Medición y abono**

Los hitos se medirán por unidades correctamente ejecutadas y terminadas, abonándose a los precios para ellos definidos en el Cuadro de precios nº 1.

El precio incluye, además del propio hito y poste, la excavación para la cimentación, la cimentación, relleno del resto de excavación, adhesivos en dorsos de hitos kilométricos y cuantos materiales, maquinaria, mano de obra y otros elementos sean precisos para la correcta conclusión de la unidad.

No se variará el precio en caso de modificación del diseño de lo escrito o representado en los hitos.

#### **703.C. Hito de vértice**

##### **703.C.1. Definición**

Este artículo tiene por objeto definir las características que deben cumplir los hitos de vértice, utilizados en el balizamiento de las carreteras, y describir los métodos de ensayo que permiten verificar esas características. El presente artículo es de aplicación a los hitos de vértice que estén fabricados en material polimérico.

El hito de vértice es un elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

##### **703.C.2. Características**

###### **703.C.2.1. Materiales**

Los materiales utilizados en la fabricación de los hitos de vértice serán de origen polimérico y compatibles entre sí.

###### **703.C.2.2. Identificación**

En la parte posterior del hito deberán figurar grabados los siguientes datos:

- Logotipo o nombre del fabricante, en tamaño máximo de 10 cm x 10 cm.
- Fecha de fabricación (mes/año).
- Nivel máximo de lastrado, que tendrá una altura desde el suelo de 20 cm como máximo.

###### **703.C.2.3. Características geométricas**

El hito de vértice para balizamiento de divergencias, es un dispositivo con forma de semicilíndrico en su cara frontal, la cual contiene dos triángulos isósceles opuestos por sus bases sugiriendo con sus vértices las dos direcciones divergentes de circulación y rematado en su parte superior por aristas paralelas al lado superior de los triángulos. Estos triángulos pueden estar insertos en la misma superficie semicilíndrica, o en una superficie paralela ligeramente deprimida con respecto a la primera con una depresión máxima de 1 cm de la cara frontal.

El cuerpo del hito será siempre de color verde y estará recubierto de material retrorreflectante verde. Los triángulos isósceles deben ser siempre de material retrorreflectante blanco.

#### 703.C.2.4. Color y factor de luminancia

La determinación de las coordenadas cromáticas y el factor de luminancia se realizará según el apartado 3.2, cumpliéndose:

##### 703.C.2.4.1. Cuerpo del hito de vértice

El color verde empleado para el cuerpo del hito de vértice tendrá unas coordenadas cromáticas (x, y) que deberán estar dentro de los límites definidos por los cuatro vértices de la CIE (Comisión Internacionales de l'Eclairage) y especificados en la Tabla I. En esta tabla se incluyen, asimismo, los valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ).

##### 703.C.2.4.2. Materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes de los hitos de vértice deben ser, como mínimo, el blanco de nivel 2 y el verde de nivel 1, según UNE 135 330. Las coordenadas cromáticas (x, y) de estos colores deberán estar dentro de los límites definidos por los cuatro vértices de la CIE y especificados en la Tabla II. En esta tabla se incluyen, asimismo, los valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ), para cada uno de los colores.

##### 703.C.2.5. Coeficiente de retrorreflexión

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes empleados en los hitos de vértice se presentan en la Tabla III, y se determinarán según se indica en el apartado 3.3.

##### 703.C.2.6. Adherencia al sustrato del material retrorreflectante

El ensayo se realizará según el apartado 3.5. Una vez finalizado el ensayo, el material retrorreflectante no debe presentar separación alguna del sustrato.

##### 703.C.2.7. Temperatura Vicat a 9,81 N

La temperatura Vicat de la maestra sujeta a ensayo deberá ser igual o mayor de 55°C, determinada según el método de ensayo descrito en el apartado 3.4.

##### 703.C.2.8. Resistencia al frío

El ensayo se realizará según el apartado 3.6. Una vez finalizado, las probetas Tipo A no deberán presentar fisuración, desconchado, exfoliación ni ampollas. Las probetas Tipo B, además de cumplir los requisitos anteriores, no deberán presentar pérdida de adherencia.

##### 703.C.2.9. Resistencia al envejecimiento

El ensayo se realizará según el apartado 3.7. Una vez finalizado, las probetas no deberán presentar fisuración, desconchado, exfoliación, ampollas o cualquier otro signo aparente de degradación y las coordenadas cromáticas de las probetas Tipo A se mantendrán dentro de los límites definidos por los cuatro vértices de la CIE especificados en la Tabla I. Asimismo las probetas Tipo B deberán mantener su coeficiente de retrorreflexión dentro de los límites especificados en la Tabla III.

##### 703.C.2.10. Absorción de agua

La absorción de agua de la muestra sujeta a ensayo deberá ser inferior a 4 mg/cm<sup>2</sup>, determinado según el método de ensayo descrito en el apartado 3.8.

#### 703.C.3. Métodos de ensayo

##### 703.C.3.1. Probetas

Las probetas necesarias para la realización de los ensayos descritos a continuación serán de forma rectangular y tendrán unas dimensiones de 70 mm x 150 mm de lado, denominándose probetas Tipo A aquellas que no lleven material retrorreflectante y probetas Tipo B aquellas que lo lleven en toda la superficie de una de sus caras.

El número de probetas necesarias para la realización de los ensayos descritos a continuación será el suficiente para realizar los mencionados ensayos por duplicado.

##### 703.C.3.2. Color y factor de luminancia

La determinación del color y factor de luminancia se realizará sobre los dos tipos de probeta según la norma UNE 48 073 empleando un espectrocolorímetro de geometría

45/0, un iluminante patrón CIE D65 y con el observador patrón de 2°.

##### 703.C.3.3. Coeficiente de retrorreflexión

La determinación del coeficiente de retrorreflexión se realizará en las probetas tipo B según la Norma UNE 135 350.

##### 703.C.3.4. Temperatura Vicat

El ensayo se realizará sobre probetas de 20 mm x 20 mm procedentes de las de Tipo A, según el método descrito en la Norma UNE 53 118, empleando como líquido de inmersión aceite de silicona y con una velocidad de aumento de la temperatura de 50 ± 5°C por hora. Este ensayo se realizará por triplicado.

##### 703.C.3.5. Adherencia al sustrato del material retrorreflectante

Cuando el material retrorreflectante esté construido por láminas, el ensayo se realizará despegando del sustrato, mediante una cuchilla, un trozo inicial de unos 20 mm x 20 mm, dejando el resto unido al sustrato. Tomando el trozo despegado con la mano se intentará despegar el resto de la lámina tirando de ella perpendicularmente al sustrato. Si esto no es posible sin deteriorar la lámina, la adherencia se considerará que es correcta. Igualmente, se considerará también que es correcta la adherencia si no se pudiese despegar con la cuchilla el trozo inicial.

##### 703.C.3.6. Resistencia al frío

La determinación de la resistencia al frío se realizará introduciendo probetas Tipo A y Tipo B en un criostato a una temperatura de (-20 ± 3)°C durante 72 horas.

##### 703.C.3.7. Resistencia al envejecimiento

La determinación de la resistencia al envejecimiento se realizará sobre probetas Tipo A y Tipo B según la Norma UNE 53 104, durante 500 horas y a una temperatura de 50°C.

##### 703.C.3.8. Absorción de agua

El ensayo se realizará sobre probetas Tipo A según el método descrito en la Norma UNE 53 028, con un tiempo de inmersión en agua de 24 horas y a una temperatura de 23 ± 2°C.

TABLA I

COLOR Y FACTOR DE LUMINANCIA DEL CUERPO DEL HITO						
COLOR		1	2	3	4	$\beta$
VERDE	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	

TABLA II

COLOR Y FACTOR DE LUMINANCIA DEL MATERIAL RETRORREFLECTANTE						
COLOR		1	2	3	4	$\beta$
BLANCO	x	0,350	0,300	0,285	0,355	0,27
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	
VERDE	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	

**TABLA III**

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión en $cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$			
ANGULIDAD		COLOR	
ANGULO DE DIVERGENCIA	ANGULO DE INCIDENCIA $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )	NIVEL 1	NIVEL 2
0,2°		<b>VERDE</b>	<b>BLANCO</b>
	5°	9	250
	30°	3,5	150
	40°	1,5	110
0,33°	5°	7	180
	30°	3	100
	40°	1,2	95
2,0°	5°	0,6	5
	30°	0,3	2,5
	40°	0,2	1,5

El iluminante utilizado será el patrón A de la CIE.

#### 703.C.4. Medición y abono

Los hitos de vértice se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 703.D. Balizas cilíndricas

##### 703.D.3.1 Características

##### 703.D.3.1.1 Del sustrato

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para fabricación de balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El empleo de sustrato de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente Artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos.

Para la aceptación por parte del Director de las Obras de los materiales utilizados como sustrato, se elaborará y presentará un certificado de un laboratorio acreditado en el que figuren: fecha, ensayos y adecuación de los resultados obtenidos a las Normas UNE 1355 365, UNE 1355 362 y UNE 135 363.

##### 703.D.3.1.2. De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135 363 para estos materiales.

Las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, deben estar respaldadas por un

certificado emitido por un laboratorio acreditado, en el que figuren: fecha, ensayos realizados y concordancia con las Normas UNE correspondientes. Dicho certificado deberá serle presentado al Director de las Obras para su aprobación.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, su estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

#### 703.D.4 Elementos de balizamiento retrorreflectantes

Las balizas cilíndricas que hayan de ser vistas desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 363, respectivamente.

El color del cuerpo de las balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

#### 703.D.8 Garantía

La garantía mínima las balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arranque, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripción técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamientos y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

#### 703.D.10 Medición y abono

Las balizas cilíndricas se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Se abonarán según los siguientes precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

### ARTICULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD

#### 704.2 Tipos

Las barreras de seguridad, empleadas se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un per-file transversal especial.

## 704.A. BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS

### 704.A.1. Definición

Las barreras de seguridad metálicas galvanizadas estarán obtenidas por inmersión de banda continua metálica en baño de zinc fundido.

Serán de tipo de doble onda, de acero, galvanizado, con separadores y captafaros.

El galvanizado se efectuará después de conformarse la lámina de acero, al objeto de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

En este tipo de unidades de obra quedan incluidos:

- Los postes de fijación de las bandas, así como la cimentación, hinca o soldadura o las placas de anclaje de los postes, incluido el replanteo.
- Los separadores entre postes y banda y sus elementos de unión y montaje
- Las bandas y sus elementos de unión y montaje.
- Captafaros.
- El montaje de las distintas partes.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las barreras metálicas de seguridad cumplirán lo especificado en la O.C. 28/2009, y su Catálogo anexo, y en lo que no contradiga a la anterior las O.C. 317/91 T y P, 318/91 T y P y 319/91 T y P. Se atiende también a las directrices recogidas en la O.C. 18/04 y 18bis/2008 de "Criterios de empleo de sistemas de protección de motoristas". Asimismo y debido a la entrada en vigor del periodo de coexistencia del marcado CE para estos elementos, los sistemas de contención deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en este proyecto. Dicho marcado exige el cumplimiento de los ensayos de la norma UNE-EN 1317-2.

Los niveles de contención de las barreras proyectadas son los siguientes:

- o Barrera metálica simple con una sola valla: nivel de contención N2.
- o Barrera metálica simple con formada por una sola valla y banda inferior de protección para motoristas: nivel de contención N2.
- o Barrera metálica simple con separador, con dos vallas superpuestas: nivel de contención H1.
- o Barrera metálica doble desmontable en mediana: nivel de contención H1.
- o Barrera metálica simple reducida: nivel de contención N2.

Las anchuras de trabajo de las barreras proyectadas son los siguientes:

- o Barrera metálica simple con una sola valla: anchura de trabajo W3.
- o Barrera metálica simple con formada por una sola valla y banda inferior de protección para motoristas: anchura de trabajo W3.
- o Barrera metálica simple con separador, con dos vallas superpuestas: anchura de trabajo W3.
- o Barrera metálica doble desmontable en mediana: anchura de trabajo W3.
- o Barrera metálica simple reducida: anchura de trabajo W3.

Las deflexiones dinámicas de las barreras proyectadas son los siguientes:

- o Barrera metálica simple con una sola valla: deflexión dinámica 1,10 m o inferior.
- o Barrera metálica simple con formada por una sola valla y banda inferior de protección para motoristas: deflexión dinámica 1,10 m o inferior.
- o Barrera metálica simple con separador, con dos vallas superpuestas: deflexión dinámica 1,10 m o inferior.
- o Barrera metálica doble desmontable en mediana: deflexión dinámica 1,6 m o inferior.
- o Barrera metálica simple reducida: deflexión dinámica 1,10 m o inferior.

Los índices de severidad de las barreras proyectadas son los siguientes:

- o Barrera metálica simple con una sola valla: índice de severidad A.

- o Barrera metálica simple con formada por una sola valla y banda inferior de protección para motoristas: índice de severidad A (nivel de severidad I de acuerdo a la O.C. 18bis/08).
- o Barrera metálica simple con separador, con dos vallas superpuestas: índice de severidad A.
- o Barrera metálica doble desmontable en mediana: índice de severidad A.
- o Barrera metálica simple reducida: índice de severidad A.

### 704.A.2. Materiales

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en la norma UNE 36 093 para el grado AP-11, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia en más de tres décimas de milímetro (+0,3 mm) y nula en menos.

El acero estará galvanizado semicalientes, conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE 37 301, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento será de 680 gr de zinc por m<sup>2</sup> y cara.

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán de grado AP-11 según lo especificado en la norma UNE 36 093. Si el acero empleado es laminado semicalientes, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 125.

El hormigón de las cimentaciones será del tipo HM-20, ó HA-20 en caso de ser armado con acero B 500S.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado semicalientes, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508.

Para la aprobación de los materiales a utilizar en la fabricación de los elementos de las barreras metálicas, el Contratista deberá presentar para su aprobación al Director de las Obras un certificado de un laboratorio acreditado en el que figure: fecha, ensayos realizados en los distintos materiales y adecuación con lo exigido en las diversas normas UNE.

#### Banda o perfil doble onda:

El peso mínimo por metro, antes de galvanizarse será de once mil sesenta y ocho gramos con cinco décimas de gramo (11.068,5 gr).

Las características del perfil doble onda serán las siguientes:

S Cm <sup>2</sup>	Ix cm <sup>4</sup>	Iy cm <sup>4</sup>	Rx cm <sup>3</sup>	Ry mín.	Ry máx.
4,10	13,10	105	85,5	25,2	25,7

Los tornillos para el solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes serán de acero galvanizado.

Los tornillos serán de 16 mm. de diámetro de caña y 34 mm. de diámetro de cabezas, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas, circulares en la

unión entre bandas y rectangulares de 85 a 35 mm. como mínimo entre las bandas y el separador.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. Los tornillos serán de 16 mm de diámetro de cara y 34 mm de diámetro de cabecera, paso métrico.

Las tuercas serán

hexagonales tipo DIN y las arandelas circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85x35 mm como mínimo entre las bandas y el separador.

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

Ensayo de flexión. Los perfiles de cuatro con trescientos dieciocho metros (4,318 m) de longitud con apoyos separados cuatro metros (4 m) y sometidos a un ensayo de flexión con cargas aplicadas en el centro de la luz y sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm<sup>2</sup>), deberá tener las siguientes flechas máximas al ensayarse con la carga aplicada en la cara anterior y posterior:

Cargas en kilogramos (kg)	Ondulación hacia arriba		Ondulación hacia abajo	
	680	900	550	770
Flecha máx. en milímetros (mm)	70	140	70	140

Los perfiles empalmados y con la carga aplicada en el empalme deberán comportarse igual que los perfiles separados.

En la ejecución de dichos ensayos se seguirán las normas UNE 7184 y 7185.

Postes de sostenimiento:

Serán perfiles normalizados C de 100 ó 120 mm.

La cantidad de zinc en el galvanizado será de 680 gr/m<sup>2</sup> (MELC-806.a).

El acero o fundición que se utilice como metal base para ser galvanizado, cumplirá con las prescripciones que se indican en las normas UNE 36.080 3ª R; 36.086; 36.090 y 36.003 3ª R; 36.090 y 36.003 3ª R.

El baño de galvanización deberá contener, como mínimo un 98,5 % en peso de zinc.

La calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE-37.051 en cuanto se refiere a las dosificaciones del zinc, y mediante la Norma UNE-7.183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A-444.

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

El Ingeniero Director podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

A los captafaros reflectantes alojados en la barrera se les exigirá lo prescrito en la Norma UNE 135 330 para láminas retrorreflectantes de señales verticales en cuanto a coeficiente de retrorreflexión, factor de luminancia y coordenadas cromáticas. Dichos captafaros se situarán con una separación de 8 m.

El incumplimiento a juicio del Ingeniero Director de alguna de las especificaciones expresadas, será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

El uso de un dado de hormigón como cimentación de postes, se limitará a aquellos casos en que exista insuficiencia del hincado.

#### 704.A.3. Ejecución de las obras

Los dados de hormigón deberán quedar cubiertos por un mínimo de veinte centímetros (20 cm) de tierra vegetal.

Los productos sobrantes de la excavación del dado se transportarán a vertederos.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos y la superposición se hará en sentido del tráfico.

La longitud de las bandas normalizadas será la indicada para cada tipo de barrera en la O.C. 28/09 y O.C. 321/95. Una vez instaladas y efectuados los solapes correspondientes, la longitud útil es de cuatro metros (4 m) siendo la distancia entre los ejes de postes contiguos de dos metros.

La longitud de los postes será la necesaria para que el centro de gravedad de la banda quede a la altura indicada en los planos respecto al nivel del borde del arcén.

Los postes irán enterrados no menos de un metro (1 m), si es poste se hinca directamente en el terreno.

La longitud de poste enterrado será de setenta centímetros (70 cm), en el caso de que por existir roca sea necesario ejecutar un dado de hormigón.

La longitud del poste, en el caso de obras de fábrica, dependerá de la altura del bordillo que soporte la placa a la que se suelda el poste.

Los postes deberán cumplir las siguientes condiciones para los tres casos de sujeción antes enunciados:

- Postes hincados en el terreno: se hincarán mediante máquinas especiales que no destruyan las cabezas del poste ni hagan saltar el galvanizado.
- Poste con cimiento de hormigón: En terreno de escasa resistencia, se debe cajar a lo largo de la línea de cimentación de los postes, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm y dicho cajero se rellenará con hormigón HA-20, disponiendo previamente una armadura de 4 Ø 12, con cercos Ø 8 cada 50 cm. Se dejarán cajetines cuadrados, de 20 cm de lado, en el centro de la viga armada así formada, para hincar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 metros. Los cajetines se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante.

En terrenos duros no aptos para la hinca, el poste se debe alojar en un taladro de diámetro adecuado al poste (120 mm para C100) y 450 mm de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos pétreos, o moldeando un tubo en un macizo de hormigón HM-20, de 50 cm de lado, en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, pero en ningún caso se rellenará el taladro con hormigón.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento, debidos al transporte o la instalación.

El Ingeniero Director podrá modificar el sistema de fijación, introduciendo las variantes que considera oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

El tipo de separador a emplear será el normal, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio del Ingeniero Director, el reducido.

El montaje de separadores no se iniciará hasta que el Ingeniero Director haya aprobado la instalación de los postes.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

Los terminales comprenden los elementos de unión con las bandas y el separador.

Los elementos terminales se instalarán de acuerdo con las instrucciones fijadas en los planos y aquellas que marque el Ingeniero Director.

La banda se anclará al dado mediante redondos embebidos en el relleno.

#### **704.A.4. Medición y abono**

La medición y abono se efectuará por metros (m) realmente instalados, de acuerdo a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Todas las transiciones de abatimiento iniciales y finales se incluyen en la medición de las unidades de obra como longitud de barrera ejecutada.

Tanto en tramos rectos como en curvas, la longitud se considerará neta, es decir, según la longitud de margen protegida, descontando los solapes entre bandas metálicas.

En el precio de barrera están incluidas las partes proporcionales de terminales de cola de pez o de otro tipo, excepto las puestas a tierra, que se abonarán al mismo precio que la barrera simple a la que se apliquen.

#### **704.B. Barreras de seguridad de hormigón**

##### **704.B.1. Materiales**

Los materiales especificados en esta apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia características superior a veinticinco megapascuales (25 MPa), de acuerdo con la vigente "Instrucción hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica sería de treinta y cinco megapascuales (35 Mpa).

Para la fabricación de hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definida en la norma UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm) y cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 7 de la vigente "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

Si se utilizaran aditivos, cuyo uso esté permitido, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la norma UNE 83 200.

Las armaduras deberán cumplir las especificaciones que recoge el artículo 9.3 de la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

Al igual que en el caso de las barreras metálicas, será obligada la presentación para su aprobación al Director de las Obras de un certificado emitido por un laboratorio acreditado en el que se analicen los materiales utilizados en la fabricación de las barreras de seguridad de hormigón donde figure: fecha, ensayos realizados y concordancia con los valores exigidos en las diversas normas UNE.

##### **704.B.2. Ejecución de las obras**

En las barreras de hormigón, el anclaje al firme, capa estabilizada u hormigón magro se realizará por medio de anclajes con barras corrugadas de D = 25 mm, y se dispondrá una cama de mortero de 1 cm de espesor mínimo, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

La ubicación definitiva de las barreras deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

##### **704.B.3. Medición y abono**

Las barreras de seguridad de hormigón, si forman parte de defensas en estructuras, se medirán y abonarán según lo dispuesto en el artículo 696 de este Pliego.

El resto se medirán por metros (m) realmente colocados según el siguiente precio del Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 730 - SEÑALIZACION DE OBRA**

##### **730.1.- DEFINICIÓN.**

El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.

La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8-31C de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 y demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que está, eventualmente, le dé al respecto.

El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

El Contratista ejecutará los desvíos provisionales de acuerdo con lo fijado en este proyecto, cualquier cambio o modificación de los mismos, así como si fuera necesario realizar otros nuevos, deberán ser aprobado previamente por el Director de la obra.

##### **730.2.- MEDICION Y ABONO.**

Toda la señalización, balizamiento, ejecución de desvíos y operaciones definidas en el proyecto o aprobadas por el Director de la obra se abonarán al Contratista a los precios de la unidad de obra correspondiente (movimiento de tierras, firmes, drenaje, señalización, etc.) de otros artículos de este Pliego, además de las definidas en el presente artículo. Se considera incluido en todos los precios de señalización la retirada y transporte de los materiales hasta almacén y/o vertedero.

Se abonará según el cuadro de precios nº1 del "Anejo de Seguridad y Salud"

No serán objeto de abono independiente la mano de obra de señalistas ni cualquier elemento de señalización y balizamiento que sea necesario disponer para regular el tráfico y mejorar la seguridad vial ante la presencia de máquinas y/o operarios realizando trabajos en zonas que interfieran con el tráfico.

Las unidades de obra correspondientes a la señalización y balizamiento de las obras que tengan incluida en su descripción "todas las veces que lo requiera la obra", corresponden a que son elementos de señalización y balizamiento que están a disposición de la obra y que se colocarán y retirarán tantas veces lo demande el desarrollo de los trabajos y los tajos, sin abono alguno por las veces que se necesario realizar esta operación.

## PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

### ARTÍCULO 694. JUNTAS DE TABLERO

#### 694.1.- Definición

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la regularidad superficial en capa de rodadura.

#### 694.2.- Condiciones generales

##### Hermeticidad

Para evitar la penetración del agua, de los cloruros de las sales para deshielos y otros posibles elementos agresivos para el hormigón y el sellado de las cabezas de pretensado, la junta será totalmente hermética. De esta forma se evitan también los escurrimientos de agua por encima de los paramentos de pilas y estribos.

Los elementos de dilatación serán de neopreno, de una sola pieza cada uno de ellos, a lo largo de toda la junta (en caso de ser preciso realizar empalmes, por necesidades constructivas, éstos se realizarán por vulcanizado en caliente). Estarán fijados a los perfiles de borde (e intermedios, si los hay) por presión, no pudiéndose utilizar medios adhesivos, ni tornillos o listones de apriete.

En los puentes que lleven lámina impermeabilizante los perfiles de borde deberán llevar una aleta para facilitar la entrega y sellado de la lámina.

##### Reacciones de la junta a movimientos del puente.

Los perfiles de neopreno deberán absorber los movimientos del puente, oponiendo una resistencia mínima a la deformación, aún en el caso de distintas geometrías de la junta (rectas, oblicuas o curvas), como máximo 200 Kg/m.l. en sentido paralelo (en junta de hasta 70 mm de recorrido).

##### Esfuerzos para paso de vehículos.

Los esfuerzos que generan los pasos de vehículos sobre la junta, tanto verticales como horizontales, serán absorbidos por ésta, transmitiéndolos a la estructura del puente a través de los anclajes de la junta. En las uniones entre los perfiles intermedios y sus elementos de apoyo, y entre éstos los elementos de borde, no se podrán utilizar tornillos ni pasadores.

##### Sistemas de fijación de las juntas.

Al hormigonar las zonas en que se colocará, posteriormente, la junta de dilatación, se hará un cajeo (según las dimensiones necesarias para cada tipo de junta) con las barras de espera correspondientes. Al montar la junta se dispondrán barras de reparto, que enlazarán las barras de espera de la estructura y los anclajes de la junta, y se hormigonará con un hormigón de iguales características al del tablero del puente. Las barras de espera serán de 16 mm cada 20 cm. Los anclajes de la junta serán a base de placas de acero y estribos en las zonas de calzada, y únicamente estribos en las zonas de aceras y similares.

##### Protección del aglomerado.

Los elementos de borde de las juntas serán de más rigidez que el aglomerado, de forma que no permitan deformaciones laterales de éste, asegurando la duración del mismo.

##### Adaptación a la geometría del puente.

Las formas longitudinales de las juntas se harán de manera que se adapten a las caras superiores de calzada, arcenes y aceras, cubriendo todo el ancho, de forma que proteja eficazmente la estructura. La abertura de la junta será ajustada por el fabricante según las instrucciones de los Planos, pero de forma que pueda ser

modificada en caso necesario. Al realizar la instalación de las juntas se ajustarán a las cotas previstas del puente.

- Deformaciones imprevistas en el puente.

Dentro de ciertos límites, deberán admitirse deformaciones producidas por factores no frecuentes, como asentamientos de pilas y estribos, sustitución de apoyos, torsiones, alabeos y flexión lateral del tablero, etc.

Facilidad de paso para los vehículos.

Deberán facilitar el paso sobre ellas, sin sacudidas, con poco ruido, con una superficie expuesta lo menor posible y favorable al agarre. Este aspecto deberá vigilarse especialmente y el contratista deberá recolocarla en caso de especial sonoridad o impacto.

Durabilidad.

Los perfiles de acero de borde e intermedios serán de acero St 37.2. Los travesaños de apoyo, de acero St 52.3 Las zonas de estos elementos que no estén en contacto con el hormigón serán desoxidadas mediante chorreado hasta grado Sa 3 y a continuación se les dará una capa de pintura de dos componentes de cinc en polvo con un espesor de película seca de 80 micras y dos manos de alquitrán de hulla de 80 micras cada una de película seca.

Los perfiles de neopreno dispondrán de un plegado articulado hacia abajo, de forma que la suciedad sea expulsada al cerrarse la junta.

Todos los elementos que sufren un desgaste que implique su sustitución, deberán poder ser cambiados sin requerir trabajos con el aglomerado, además de poder realizarse el trabajo de sustitución, cerrando al tráfico un carril como máximo

#### **694.3.- Ejecución**

Para nivelar la junta de calzada sobre la superficie irregular del tablero, se aplicará sobre la losa de hormigón de éste una capa de resina epoxi, ocupando sendas franjas longitudinales de 10 cm. de anchura cada una a ambos lados de la junta. Antes del fraguado de la masilla epoxi, se asentarán los perfiles angulares sobre la masilla y se procederá a la nivelación de la junta.

Una vez fraguada la resina se procederá al anclaje de los perfiles angulares al tablero mediante el empleo de anclajes químicos. La distancia media entre tacos de anclaje será de 30 centímetros.

Una vez concluidas las operaciones de anclaje se procederá a la impermeabilización de los perfiles angulares y de los tornillos y tuercas de anclaje aplicando sobre ellos el mismo producto empleado en la impermeabilización de la losa y definido en este mismo Pliego en el Artículo "Impermeabilización de tableros".

#### **694.4.- Tipos**

Los tipos de juntas incluidos son:

- o Junta de dilatación para tablero de 80 mm de movimiento máximo, tipo JNA o similar
- o Junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento máximo, tipo JNA o similar
- o Junta de dilatación para tablero de 160 mm de movimiento máximo, tipo JNA o similar
- o Junta de dilatación para tablero tipo ELASTOPLASTICA

#### **694.5.- Medición y abono**

La medición se hará en metros lineales (m.) de proyección horizontal que sobre el tablero da el perfil longitudinal de la misma (perfil transversal del tablero).

En el precio están incluidos el desmontaje previo de las juntas deterioradas, así como el remate de impostas, el remate en bordes de aceras y las posibles cubriciones de la

junta, de acuerdo con los planos; asimismo se incluyen todos los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

*El posible sobre coste por la realización en horario nocturno está incluido en el precio de las distintas unidades por lo que en ningún caso dará lugar a incrementos de abono ni derecho a reclamación alguna*

## PARTE 7ª.- VARIOS

### ARTÍCULO 900. TRANSPORTE ADICIONAL

#### 900.1. Medición y abono

No será objeto de abono el transporte adicional, cualquiera que resulten los recorridos de transporte de los materiales del Proyecto, bien sea por ser suministrados desde distintos lugares de origen a los considerados en la "justificación de precios", como por resultar a mayor distancia los vertederos o mayores longitudes hasta el lugar de empleo en su caso.

### ARTÍCULO 901. SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES

#### 901.1. Definición

Para poder ejecutar las obras definidas en el Proyecto es necesario proceder a desvíos provisionales del tráfico, o a señalar las zonas de obras mientras éstas y el tráfico coexisten.

La señalización de estos desvíos provisionales y zonas de obras viene definida en los planos de Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.

#### 901.2. Implantación

Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de los elementos de señalización y medidas adicionales necesarias para garantizar la seguridad vial en el tramo en obras conforme a la normativa vigente.

#### 901.3. Medición y abono

El mantenimiento, señalización, conservación, reposición, vigilancia etc. de desvíos provisionales y señalización de obras tal y como se detalla y define en el Anejo 18 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD y ANEJO.11. OBRAS COMPLEMENTARIAS, ACCESOS Y DESVÍOS, se considera incluido en el precio de las distintas unidades y elementos del desvío, por lo que no será objeto de abono independiente.

### ARTÍCULO 902. GESTIÓN DE RESIDUOS Y SOBRANTES DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

La valoración de la Gestión de Residuos está incluida en el precio de cada partida, de manera que no se incluye un presupuesto independiente

#### 902.1 Aceites usados

Como consecuencia de los cambios de aceite necesarios en la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto, quedando prohibido todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales así como todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.

Además no se podrán mezclarlos aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

Para el cumplimiento de lo anterior el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos. Además deberá disponer las instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida así como entregar los aceites a persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión.

Las personas físicas que por su voluntad o por mandato de otra generen aceite usado, como consecuencia de una actividad individual de consumo, especialmente los usuarios de vehículos, quedan sujetas a las prohibiciones anteriormente relacionadas.

#### **902.2 Residuos peligrosos generados en obra**

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el Contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución. En cualquier caso, deberá archivar adecuadamente la documentación correspondiente a la gestión de residuos de forma que pueda ser comprobada por la Dirección de Obra.

La Ley 10/1 998, de 21 de abril, de residuos, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

En consecuencia, el Contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Ley 20/1 986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento aprobado mediante Real Decreto 833/1988
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Además, la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, obliga al Contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador a un valorizador autorizado.

Para el caso de envases de productos tóxicos, los envases pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además lo mencionado en la Ley 10/1 998, de 21 de abril, y en el Decreto 952/1997.

Se prestará especial atención a las demoliciones y movimientos de tierra que se realicen en las proximidades de zonas con posibilidad de aparición de suelos contaminados (sólo se han detectado con potencialidad las gasolineras). Se inspeccionará el material extraído olfativa y visualmente intentando apreciar la presencia de sustancias peligrosas especialmente hidrocarburos. En caso de hallazgos positivos se procederá a tratar todo el material extraído como residuos peligrosos.

#### **902.3 Escombros, restos de obra y demás residuos no tóxicos generados en obra**

Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.

Para el caso de escombros y restos de materiales inertes, el contratista especificará en proyecto el sistema elegido.

Los residuos orgánicos que se generen en el campamento de obra serán gestionados de acuerdo al sistema de gestión de basuras y aguas residuales los municipios afectados. Los residuos plásticos, metálicos, de cartón, madera, etc., se tratarán de acuerdo con lo que se establezca al respecto, en aplicación de la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, pudiendo ser gestionados dichos residuos como parte de la Bolsa de Subproductos para su aplicación en otros procesos

industriales, destinados a vertedero autorizado, o devueltos a origen, siempre de acuerdo con lo especificado por la Consejería e Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

#### **902.4 Movimientos de tierra**

Con el fin de que las actividades de construcción no provoquen situaciones incómodas para las viviendas cercanas como consecuencia del arrastre de partículas por el viento en los puntos de excavación a cielo abierto, se procederá a efectuar un riego de la zona de obras que controle la formación de polvo.

El riego se efectuará, siempre y cuando hayan transcurrido siete días sin precipitación. El riego aportará al menos 2 l/m<sup>2</sup> y día. Al agua de riego se le añadirá un 1% de producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

#### **902.5 Planta de machaqueo y lavado de áridos**

La emisión de polvo será mitigada mediante carenado de las caídas de los áridos finos y pulverización de agua aditiva con tensoactivos en boca de machacadoras secundaria y terciaria.

Además en la machacadora primaria y en el molino secundario se efectuará una pulverización de agua de modo que la cortina formada no permita la salida de polvo al exterior y favorezca su decantación.

Se realizarán controles periódicos de emisión de polvo, así como de evaluación de polvo respirable, mediante muestreo personal según la Instrucción Técnica 07.1.04 del Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, por Orden del 16.10.1991 y el Decreto 1321/92 de 30 de octubre, con el fin de que los valores de inmisión de partículas en suspensión se sitúen por debajo del máximo legal admisible: 300 .µg/Nm<sup>3</sup>.

#### **902.6 Planta de hormigonado**

Para evitar la formación de polvo, los silos de almacenamiento de cemento poseerán filtros electrostáticos. La dosificación se hará mediante tolva-cinta carenada, y en la dirección de los vientos dominantes. La emisión de polvo a la atmósfera, en la planta asfáltica se evitará con un filtro de mangos o procedimiento similar.

### **ARTÍCULO 903. RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS INSTALACIONES AUXILIARES**

La retirada de los materiales se efectuará a lugar autorizado para ello, de acuerdo con lo estipulado al respecto en la normativa urbanística y en el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por la Ley 34/2007 de 15 de Noviembre.

El contratista procederá a la retirada de todo tipo de material una vez haya acabado la actividad específica en el lugar de ocupación y limpiará su entorno.

### **ARTÍCULO 904. RECONFORMACIÓN DEL TERRENO OCUPADO POR VERTEDEROS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO**

El destino de los materiales sobrantes y necesarios para la construcción de las obras que comprende este proyecto se ha elegido de acuerdo a un estudio específico. Los lugares de préstamo y vertedero son áreas autorizadas donde podría ser necesarias reconformaciones geométricas a consecuencia de las obras, así como su restauración vegetal. La reconformación geométrica de éstos se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Altura máxima de 5 m forma de pirámide truncada o apoyada en ladera, con taludes que no serán superiores a 1H:1V finalizando en sus dos últimos metros, los más próximos a coronación, con un perfil no superior a 3H:2V, salvo que los

sobrantes de obra se empleen para rellenos de canteras abandonas o de otros terrenos, en cuyo caso se adaptará el vertido a dicha superficie y volumen.

- Se dispondrá de cunetas perimetrales, bajantes y conducciones que resuelvan dentro del propio terreno la circulación de las aguas superficiales procedentes de la lluvia, sin crear retenciones ni favorecer la aparición de procesos erosivos.
- Dispondrán de una franja de 10 m a lo largo de su perímetro, libre de depósitos.
- Se realiza una revegetación herbácea en dos tercios de la superficie ocupada (parte llana de meseta y parte inferior de taludes).
- Se realizará una revegetación arbustiva que ocupa un 10% de la superficie ocupada, con una densidad de 3 plantas / m<sup>2</sup>. Los arbustos se distribuirán en la parte llana de la meseta y en el tercio superior de los taludes (entre la superficie herbácea y la arbórea).
- Se procederá a la realización de una plantación arbórea en un 20% de la superficie ocupada con una densidad de 1 planta/12 m<sup>2</sup>.

Los árboles se distribuirán en la parte llana de meseta y en la cabecera de terraplén.

#### **ARTÍCULO 905. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS**

El Contratista presentará un proyecto de restauración ambiental del área ocupada por vertederos que tendrá en cuenta los criterios de conformación geométrica descritos.

Durante la fase de obra es necesario controlar los vertidos que puedan originar la contaminación de las zonas adyacentes al trazado. Este control se ejerce fundamentalmente sobre el parque de maquinaria y las plantas de tratamiento.

- Para ello, se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a la planta de reciclaje.
- También se prestará especial atención al lavado de la maquinaria, el cual se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado. En cualquier caso, los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.) se instalarán en zonas con mínimo riesgo de contaminación para las aguas tanto superficiales como subterráneas.

#### **ARTÍCULO 906. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO**

##### **906.1. Definición**

Se definen como unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego aquellas unidades que por no constituir una unidad de obra esencial, no han sido citadas concretamente en el Pliego.

##### **906.2. Materiales**

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de las Obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

##### **906.3. Ejecución de las obras**

Las mediciones y abono de las unidades de obras se realizarán por las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos, o por su peso, según corresponda y se indique en el precio asignado por el Presupuesto, para el abono de las mismas deberá acreditarse el cumplimiento de las especificaciones y tolerancias establecidas en el presente Pliego.

#### **ARTÍCULO 907. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN**

##### **907.1. Definición**

Se define como conservación de las obras durante su ejecución, todos los trabajos necesarios para mantener las obras en perfectas condiciones de limpieza y acabado, hasta el momento de procederse a su recepción.

##### **907.2. Abono**

La conservación de las obras hasta el momento de su recepción no será objeto de abono, por entenderse incluidas las operaciones necesarias en el precio de la unidad correspondiente.

#### **ARTÍCULO 908. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

##### **908.1. Definición**

Se define como conservación de las obras durante el Plazo de Garantía, el conjunto de trabajos necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento, limpieza y acabados hasta la finalización del plazo de garantía establecido en dos años contados a partir de la recepción de la obra.

##### **908.2. Abono**

La conservación de las obras durante el plazo de garantía no será objeto de abono, por entenderse incluidas las operaciones necesarias en el precio de las unidades correspondientes.

#### **ARTÍCULO 909. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las obras del presente Proyecto es de **OCHO (8) MESES**, contados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, salvo que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se disponga otro plazo diferente. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de los trabajos, no considerándose preciso el incremento de plazo por causas de la ejecución de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto.

#### **ARTÍCULO 910. DISPOSICIONES FINALES**

##### **910.1. Legislación aplicable**

Antes de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes en el Reglamento de Contratación para la aplicación de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Públicas y el Pliego de Cláusulas Administrativas con que se anuncie el Concurso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este Proyecto prevalecerá sobre el de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, Dirección General de Carreteras del MOPU, PG-3 o el de la Consejería de obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía que sustituirá al primero.

##### **910.2. Contradicciones y omisiones del Proyecto**

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser

ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

#### **910.3. Balizamiento**

Se cumplirá a estos efectos lo dispuesto en la Norma 8.1.I.C. de Marzo de 1992.

#### **910.4. Unidades que una vez ejecutadas no cumplen las condiciones técnicas exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas**

En este caso caben dos soluciones, dependiendo de la unidad que se trate y la gravedad del problema:

- Demolición de la obra realizada.
- Aceptación de la obra, sin abono de la misma.

La decisión entre ambas se efectuará por el Director de las Obras previa audiencia al Contratista, levantando acta de la misma y suscribiéndola el antedicho Director y el representante del contratista.

#### **910.5. Rescisión**

En caso de rescisión, cualquiera que sea la causa se dará al Contratista o a quien represente sus derechos, un plazo que determinará el Director de la Obra para la retirada de medios materiales y equipos de la obra.

#### **910.6. Recepción de las obras**

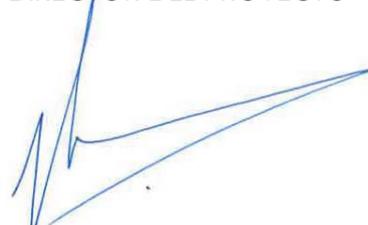
Una vez finalizadas las obras se procederá a su recepción si éstas se encuentran en buen estado y se acredita el cumplimiento de lo previsto en el presente proyecto, así como las condiciones de tolerancias y calidad tanto de materiales como de unidades. En caso que éstas no se encontraran en condiciones satisfactorias se procederá por parte de la Dirección de las Obras a cursar por escrito las órdenes pertinentes para la subsanación de las deficiencias así como el plazo otorgado para su ejecución; si transcurrido éste estas se hayan en estado satisfactorio se darán por recibidas y en caso contrario se procederá a la resolución de contrato con pérdida de fianza para el Contratista.

#### **910.7. Plazo de Garantía**

Las obras tendrán un plazo de Garantía de **DOS (2) AÑOS**, transcurrido el cual se procederá a la comprobación del cumplimiento de tolerancias establecido para todas las unidades y que si éste resultase satisfactorio se procederá a la devolución de la fianza; en caso contrario se procederá a la corrección de los mismos en el plazo que al efecto fije la Dirección de las Obras, si éste se incumpliese será causa de resolución del contrato con pérdida de fianza para el Contratista.

Granada, diciembre de 2021

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo: Pedro A. Garcia-Tristán Quesada  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

## **DOCUMENTO N° 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## 4.1 MEDICIONES

# MEDICIONES

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS</b>							
C300aab	Ha Desbroce						
	Ha de Desbroce mediante siega de vegetacion con tractor/motodesbrozadora, incluso limpieza de broza en calzada, recogida y transporte de restos en camion volquete de 10 t a vertedero o lugar autorizado, a mas de 20 km de distancia, incluido el canon de vertido y p.p. de poda selectiva de masa arborea y arbustiva existente en vuelo, hasta una altura de 3 m, incluso maquinaria y medios auxiliares.						
	A-92						
	188+100 A 199+600	4	11,50	3,00	0,10	13,80	
							13,80

## CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS

C304a0acaA	m2 Fresado de firme						
	m2xcm Fresado de pavimento bituminoso, con espesor variable, guiado con sistema de nivelacion 3D y sensores laser, incluso carga, barrido y transporte de residuos a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.						
	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL						
	Saneos en varios puntos	1	11.500,00	4,00	8,00	368.000,00	
	TRONCO CALZADA DERECHA						
	P.K. 193+650 al 193+700	1	50,00	10,50	8,00	4.200,00	
	P.K. 197+300 al 199+600	1	2.300,00	4,00	8,00	73.600,00	
	CORRECCIÓN DE IRI						
	TRONCO CALZADA DERECHA						
	P.K. 188+500 al P.K. 188+600	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 192+800 al P.K. 192+900	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 193+400 al P.K. 193+500	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 194+100 al P.K. 194+200	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 194+700 al P.K. 194+800	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 195+100 al P.K. 195+300	1	200,00	10,50	6,00	12.600,00	
	P.K. 196+100 al P.K. 196+200	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	TRONCO CALZADA IZQUIERDA						
	P.K. 189+000 al P.K. 189+100	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 194+800 al P.K. 194+900	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	P.K. 196+800 al P.K. 196+900	1	100,00	10,50	6,00	6.300,00	
	EN ESTRUCTURAS						
	TRONCO CALZADA DERECHA						
	P.K. 188+640 al P.K. 188+680	1	40,00	14,00	5,00	2.800,00	
	TRONCO CALZADA IZQUIERDA						
	P.K. 188+643 al 188+683	1	40,00	10,50	5,00	2.100,00	
	PASOS SUPERIORES						
	ENLACE 193	1	70,00	10,00	5,00	3.500,00	
							523.500,00

C543a0abbca	t MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), excepto betún y filler						
	TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado en el art.543 del PG-3 excepto ligante y filler.						
	CALZADA DERECHA						
	Eje principal 188+100 a 199+300	2,2	11.500,00	10,50	0,03	7.969,50	
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2,2	260,00	10,50	0,03	180,18	
	ENLACE 188						
	Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310	2,2	150,00	7,50	0,03	74,25	
	Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	2,2	345,00	6,50	0,03	148,01	
	LOS ABADES						
	Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045	2,2	45,00	5,00	0,03	14,85	
	Cebreado salida Los Abádes 189+045 a 189+240	2,2	195,00	5,00	0,03	64,35	
	Cebreado incorporación Los Abádes 189+460 a 189+690	2,2	230,00	3,50	0,03	53,13	
	Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760	2,2	70,00	6,50	0,03	30,03	
	ENLACE 193						
	Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640	2,2	200,00	6,00	0,03	79,20	
	Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180	2,2	345,00	7,00	0,03	159,39	
	ENLACE 197						

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180	2,2	280,00	6,50	0,03	120,12	
	Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590	2,2	320,00	6,00	0,03	126,72	
	CALZADA IZQUIERDA						
	Eje principal 188+100 a 199+300	2,2	11.200,00	10,50	0,03	7.761,60	
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2,2	260,00	10,50	0,03	180,18	
	EL MANZANIL						
	Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	2,2	60,00	5,50	0,03	21,78	
	Cebreado incorporación El Manzanil 189+080 a 189+260	2,2	180,00	4,00	0,03	47,52	
	Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	2,2	35,00	3,50	0,03	8,09	
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	2,2	250,00	5,50	0,03	90,75	
	Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	2,2	140,00	6,00	0,03	55,44	
	ENLACE 197						
	Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	2,2	340,00	6,50	0,03	145,86	
	Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	2,2	170,00	7,50	0,03	84,15	
							17.415,10
<b>C543A0ABBAA</b>	<b>t MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), excepto betún y filler</b>						
	TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado art.543 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler.						
	TRAMO DE PRUEBA						
	CALZADA IZQUIERDA						
	199+300 a 199+600	2,2	300,00	10,50	0,03	207,90	
							207,90
<b>C542A0BBBCAA</b>	<b>t MB tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I), excepto betún y filler</b>						
	TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa de rodadura, con árido OFÍTICO, tipo AC 16 surf S (MASAI GRADO I), según artículo 542 del PG-3,excepto ligante y filler.						
	CALZADA DERECHA						
	ENLACE 188						
	Ramal salida 188 0+000 a 0+243	2,5	243,09	6,00	0,05	182,32	
	Ramal incorporación 188 0+000 a 0+090	2,5	90,36	6,50	0,05	73,42	
	Cuña ramales 188	2,5		78,76	0,05	9,85	
	LOS ABADES						
	Vía de servicio Los Abades 0+000 a 0+658	2,5	658,08	6,00	0,05	493,56	
	ENLACE 193						
	Ramal salida 193 0+000 a 0+243	2,5	193,18	8,50	0,05	205,25	
	Ramal incorporación 193 0+000 a 0+312,96	2,5	312,96	6,50	0,05	254,28	
	Gorieta sur salida 193	2,5		1.869,43	0,05	233,68	
	ENLACE 197						
							13.166,30

Ramal salida 1 197 0+000 a 0+137,52	2,5	137,52	7,00	0,05	120,33
Ramal salida 2 197 0+000 a 0+137,52	2,5	168,49	10,00	0,05	210,61
Ramal incorporación 197 0+000 a 0+207,54	2,5	207,54	7,00	0,05	181,60
CALZADA IZQUIERDA					
EL MANZANIL					
Eje paso inferior 197 0+000 a 0+313,13	2,5	313,12	9,50	0,05	371,83
CALZADA IZQUIERDA					
EL MANZANIL					
Vía de servicio El Manzanil 0+000 a 0+695,86	2,5	695,86	7,00	0,05	608,88
ENLACE 193					
Ramal salida 193 0+000 a 0+415	2,5	415,02	7,00	0,05	363,14
Ramal incorporación 193 0+000 a 0+257,32	2,5	257,32	10,00	0,05	321,65
Eje Paso superior 193 0+000 a 0+276,34	2,5	276,34	12,50	0,05	431,78
Gorieta norte salida 193	2,5		2.254,11	0,05	281,76
ENLACE 197					
Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	2,5	307,94	8,50	0,05	327,19
Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	2,5	302,36	10,00	0,05	377,95

5.049,08

**C542a0bbbcA**

**t MB tipo AC22 bin S (MASAI GRADO II), excepto betún y filler**

TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa intermedia, tipo AC 22 bin S (MASAI GRADO II), según artículo 542 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler

**REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL**

Saneos en varios puntos	2,45	11.500,00	4,00	0,08	9.016,00
TRONCO CALZADA DERECHA					
P.K. 193+650 al 193+700	2,45	50,00	10,50	0,08	102,90
P.K. 197+300 al 199+600	2,45	2.300,00	3,50	0,08	1.577,80
CORRECCIÓN DE IRI					
TRONCO CALZADA DERECHA					
P.K. 188+500 al P.K. 188+600	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 192+800 al P.K. 192+900	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 193+400 al P.K. 193+500	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 194+100 al P.K. 194+200	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 194+700 al P.K. 194+800	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 195+100 al P.K. 195+300	2,45	200,00	10,50	0,08	411,60
P.K. 196+100 al P.K. 196+200	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 198+400 al P.K. 198+500	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
TRONCO CALZADA IZQUIERDA					
P.K. 189+000 al P.K. 189+100	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 194+800 al P.K. 194+900	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80
P.K. 196+800 al P.K. 196+900	2,45	100,00	10,50	0,08	205,80

13.166,30

**C544a0bA**

**t Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212) del PG-3**

TN Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212), a aprobar por la D.O. y que asegure un contenido mínimo del 0,5% de polímeros reciclados/reutilizados (PNFVU, poliolefinas, etc.) sobre el peso total de la mezcla según artículos 211 o 212 del PG-3.

BBTM 11B (MASAI GRADO I)	0,05				870,76
BBTM 11B (MASAI GRADO II)	0,05				10,40

=02 C543a0abbcA  
=02 C543A0ABBAA

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	AC16 (MASAI GRADO I)	0,05				252,45	=02 C542A0BBBCAA
	AC22 (MASAI GRADO II)	0,045				592,48	=02 C542a0bbbcA
							1.726,09
<b>C544g0aA</b>	<b>t Filler de aportación compuesto por cemento</b>						
	TN. Filler de aportación compuesto por cemento según Norma UNE-EN 13282, tipo HRB E4.						
	Relación filler/betún 1,2						
	BBTM 11B (MASAI GRADO I)	1,2	870,76			1.044,91	
	BBTM 11B (MASAI GRADO II)	1,2	10,40			12,48	
	Relación filler/betún 1,1						
	AC16 MASAI GRADO I	1,1	252,45			277,70	
	AC22 MASAI GRADO II	1,1	592,48			651,73	
							1.986,82
<b>C531a0aA</b>	<b>t Emulsión C60BP3 TER en riego de adherencia</b>						
	TN. Emulsión catiónica tipo C60BP3 TER, antiadherente para transporte, empleada en riego de adherencia, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.						
	AC22 BIN S						
	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL						
	Saneos en varios puntos	0,0005	11.500,00	4,00		23,00	
	TRONCO CALZADA IZQUIERDA						
	P.K. 193+650 al 193+700	0,0005	50,00	10,50		0,26	
	P.K. 197+300 al 199+600	0,0005	2.300,00	3,50		4,03	
	CORRECCIÓN DE IRI						
	TRONCO CALZADA DERECHA						
	P.K. 188+500 al P.K. 188+600	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 192+800 al P.K. 192+900	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 193+400 al P.K. 193+500	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 194+100 al P.K. 194+200	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 194+700 al P.K. 194+800	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 195+100 al P.K. 195+300	0,0005	200,00	10,50		1,05	
	P.K. 196+100 al P.K. 196+200	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 198+400 al P.K. 198+500	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	TRONCO CALZADA IZQUIERDA						
	P.K. 189+000 al P.K. 189+100	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 194+800 al P.K. 194+900	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	P.K. 196+800 al P.K. 196+900	0,0005	100,00	10,50		0,53	
	BBTM 11B MASAI I						
	CALZADA DERECHA						
	Eje principal 188+100 a 199+600	0,0005	11.500,00	10,50		60,38	
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	0,0005	260,00	10,50		1,37	
	ENLACE 188						
	Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310	0,0005	150,00	7,50		0,56	
	Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	0,0005	345,00	6,50		1,12	
	LOS ABADES						
	Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045	0,0005	45,00	5,00		0,11	
	Cebreado salida Los Abádes 189+045 a 189+240	0,0005	195,00	5,00		0,49	
	Cebreado incorporación Los Abádes 189+460 a 189+690	0,0005	230,00	3,50		0,40	
	Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760	0,0005	70,00	6,50		0,23	
	ENLACE 193						
	Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640	0,0005	200,00	6,00		0,60	
	Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180	0,0005	345,00	7,00		1,21	
	ENLACE 197						

Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180	0,0005	280,00	6,50	0,91
Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590	0,0005	320,00	6,00	0,96
CALZADA IZQUIERDA				
Eje principal 188+100 a 199+300	0,0005	11.200,00	10,50	58,80
Ajuste por desfase puntos kilométricos	0,0005	260,00	10,50	1,37
EL MANZANIL				
Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	0,0005	60,00	5,50	0,17
Cebreado incorporación El Manzanil 189+080 a 189+260	0,0005	180,00	4,00	0,36
Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	0,0005	35,00	3,50	0,06
ENLACE 193				
Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	0,0005	250,00	5,50	0,69
Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	0,0005	140,00	6,00	0,42
ENLACE 197				
Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	0,0005	340,00	6,50	1,11
Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	0,0005	170,00	7,50	0,64
BBTM 11B MASAI II				
CALZADA IZQUIERDA				
199+300 a 199+600	0,0005	300,00	10,50	1,58
AC16 SURF S:				
CALZADA DERECHA				
ENLACE 188				
Ramal salida 188 0+000 a 0+243	0,0005	243,09	6,00	0,73
Ramal incorporación 188 0+000 a 0+090	0,0005	90,36	8,00	0,36
Cuña ramales 188				
LOS ABADES				
Vía de servicio Los Abádes 0+000 a 0+658	0,0005	658,08	6,00	1,97
ENLACE 193				
Ramal salida 193 0+000 a 0+243	0,0005	193,18	8,50	0,82
Ramal incorporación 193 0+000 a 0+312,96	0,0005	312,96	6,50	1,02
Gorieta sur salida 193				
ENLACE 197				
Ramal salida 1 197 0+000 a 0+137,52	0,0005	137,52	7,00	0,48
Ramal salida 2 197 0+000 a 0+137,52	0,0005	168,49	10,00	0,84
Ramal incorporación 197 0+000 a 0+207,54	0,0005	207,54	7,00	0,73
Eje paso inferior 197 0+000 a 0+313,13	0,0005	313,12	9,50	1,49
CALZADA IZQUIERDA				
EL MANZANIL				
Vía de servicio El Manzanil 0+000 a 0+695,86	0,0005	695,86	7,00	2,44
ENLACE 193				
Ramal salida 193 0+000 a 0+415	0,0005	415,02	7,00	1,45
Ramal incorporación 193 0+000 a 0+257,32	0,0005	257,32	10,00	1,29
Eje Paso superior 193 0+000 a 0+276,34	0,0005	276,34	12,50	1,73
Glorieta norte salida 193				
ENLACE 197				
Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	0,0005	307,94	8,50	1,31
Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	0,0005	302,36	10,00	1,51

# MEDICIONES

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							185,35
215.0060	ml Sellado de fisuras mediante mastico caliente						
	Sellado de fisuras mediante mástico en caliente, incluyendo soplado, limpieza, recebo para relleno de grietas en caso de ser necesario con arido 0/2, resellado superficial con arido 0/2 para mejora de CRT, y cortes de trafico. incluso ejecutado en periodo nocturno						
	TRONCO A92	1	8.000,00			8.000,00	
							8.000,00
PRUEBAFAB	tn MB (MASAI GRADO I o II), en tramo de prueba en planta						
	TN. Fabricación, transporte, extendido de mezcla bituminosa discontinua o continua en tramo de prueba en planta asfáltica, fabricada a una temperatura máxima de 140°C ,con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.), tipo MASAI GRADO I o II, a definir por la Dirección de Obra incluso ligante y filler						
	TRAMO DE PRUEBA	1	100,00			100,00	
							100,00

## CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### SUBCAPÍTULO 03.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

C700a0bba

m Marca vial provisional acrílica de 10 cm

ML. Marca vial provisional acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada.

Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios

En eje de autovía. M-1.1

CALZADA DERECHA

Eje principal 188+100 a 199+600	0,352	11.500,00	4.048,00
---------------------------------	-------	-----------	----------

Ajuste por desfase puntos kilométricos	0,352	260,00	91,52
--	-------	--------	-------

CALZADA IZQUIERDA

Eje principal 188+100 a 199+600	0,352	11.500,00	4.048,00
---------------------------------	-------	-----------	----------

Ajuste por desfase puntos kilométricos	0,352	260,00	91,52
--	-------	--------	-------

En bordes de autovía. M-1.11

CALZADA DERECHA

Eje principal 188+100 a 199+600	2	11.500,00	23.000,00
---------------------------------	---	-----------	-----------

Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	260,00	520,00
--	---	--------	--------

CALZADA IZQUIERDA

Eje principal 188+100 a 199+600	2	11.500,00	23.000,00
---------------------------------	---	-----------	-----------

Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	260,00	520,00
--	---	--------	--------

En eje de enlaces. M-2.2

CALZADA DERECHA

ENLACE 193

CALZADA DERECHA

Separacion carriles de salida y entrada autovía	1	80,00	80,00
---	---	-------	-------

Paso superior	1	100,00	100,00
---------------	---	--------	--------

CALZADA IZQUIERDA

Paso superior	1	40,00	40,00
---------------	---	-------	-------

	1	30,00	30,00
--	---	-------	-------

ENLACE 197

CALZADA DERECHA

Paso inferior	1	300,00	300,00
---------------	---	--------	--------

Separacion carriles de salida y entrada autovía	1	100,00	100,00
---	---	--------	--------

CALZADA IZQUIERDA

Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	1	60,00	60,00
-----------------------------------	---	-------	-------

Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	1	30,00	30,00
--	---	-------	-------

	1	70,00	70,00
--	---	-------	-------

	1	10,00	10,00
--	---	-------	-------

En eje de enlaces. M-1.3

CALZADA IZQUIERDA

ENLACE 197

Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	0,352	10,00	3,52
--	-------	-------	------

	0,352	20,00	7,04
--	-------	-------	------

	0,352	10,00	3,52
--	-------	-------	------

En borde de enlaces M-2.6

CALZADA DERECHA

ENLACE 188

Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310	1	160,00	160,00
--	---	--------	--------

Ramal salida 188 0+000 a 0+243	1	250,00	250,00
--------------------------------	---	--------	--------

	1	220,00	220,00
--	---	--------	--------

Ramal incorporación 188 0+000 a 0+090	1	100,00	100,00
---------------------------------------	---	--------	--------

	1	80,00	80,00
--	---	-------	-------

Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	1	420,00	420,00
---	---	--------	--------

LOS ABADES

MEDICIONES

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045	1	80,00			80,00	
	Vía de servicio Los Abádes 0+000 a 0+658	1	290,00			290,00	
	Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760	1	250,00			250,00	
	ENLACE 193	1	400,00			400,00	
	Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640	1	220,00			220,00	
	Ramal salida 193 0+000 a 0+243	1	200,00			200,00	
		1	80,00			80,00	
	Gorieta sur salida 193	1	60,00			60,00	
		1	30,00			30,00	
		1	40,00			40,00	
	Ramal incorporación 193 0+000 a 0+312,96	1	330,00			330,00	
		1	180,00			180,00	
	Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180	1	400,00			400,00	
	ENLACE 197						
	Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180	1	160,00			160,00	
		1	284,50			284,50	
	Ramal salida 1 197 0+000 a 0+137,52	1	250,00			250,00	
		1	120,00			120,00	
	Ramal salida 2 197 0+000 a 0+137,52	1	180,00			180,00	
		1	80,00			80,00	
		1	50,00			50,00	
	Eje paso inferior 197 0+000 a 0+313,13	1	80,00			80,00	
		1	100,00			100,00	
		1	150,00			150,00	
		1	150,00			150,00	
	Ramal incorporación 197 0+000 a 0+207,54	1	220,00			220,00	
		1	80,00			80,00	
		1	80,00			80,00	
	Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590	1	400,00			400,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	EL MANZANIL						
	Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	1	80,00			80,00	
	Vía de servicio El Manzanil 0+000 a 0+695,86	1	220,00			220,00	
		1	60,00			60,00	
		1	240,00			240,00	
		1	320,00			320,00	
	Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	1	50,00			50,00	
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	1	300,00			300,00	
	Ramal incorporación 193 0+000 a 0+257,32	1	280,00			280,00	
		1	200,00			200,00	
	Eje Paso superior 193 0+000 a 0+276,34	1	70,00			70,00	
		1	280,00			280,00	
		1	90,00			90,00	
	Glorieta norte salida 193	1	60,00			60,00	
	Ramal salida 193 0+000 a 0+415	1	400,00			400,00	
		1	370,00			370,00	

Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	1	160,00	160,00
ENLACE 197			
Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	1	320,00	320,00
Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	1	310,00	310,00
	1	310,00	310,00
Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	1	310,00	310,00
	1	120,00	120,00
	1	190,00	190,00
Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	1	280,00	280,00
En carriles especiales M-1.7			
CALZADA IZQUIERDA			
ENLACE 193			
Eje Paso superior 193 0+025 a 0+080	0,5	60,00	30,00
En entradas y salidas ramales M-1.6			
CALZADA DERECHA			
ENLACE 188			
Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310	0,5	30,00	15,00
Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	0,5	270,00	135,00
LOS ABADES			
Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045	0,5	50,00	25,00
Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760	0,5	90,00	45,00
ENLACE 193			
Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640	0,5	100,00	50,00
Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180	0,5	229,88	114,94
ENLACE 197			
Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180	0,5	240,00	120,00
	0,5	20,00	10,00
Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590	0,5	280,00	140,00
CALZADA IZQUIERDA			
EL MANZANIL			
Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	0,5	130,00	65,00
Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	0,5	60,00	30,00
ENLACE 193			
Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	0,5	250,00	125,00
Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	0,5	130,00	65,00
ENLACE 197			
Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	0,5	140,00	70,00
Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	0,5	80,00	40,00
En detenciones M-4.1			
Ceda el paso	7	5,00	35,00
STOP		5,00	
CALZADA IZQUIERDA			
EL MANZANIL			
Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	0,5	120,00	60,00

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	0,5	60,00			30,00	
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	0,5	250,00			125,00	
	Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	0,5	120,00			60,00	
	ENLACE 197						
	Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	0,5	140,00			70,00	
	Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	0,5	80,00			40,00	
	En detenciones M-4.1						
	Ceda el paso	6	5,00			30,00	
	STOP	2	5,00			10,00	
	En bifurcaciones y confluencias M-2.8						
	CALZADA DERECHA						
	ENLACE 188						
	Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	1	30,00			30,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	1	30,00			30,00	
							68.947,56
<b>C700a0aca</b>	<b>m M vial permanente termoplástica en caliente 10 cm</b>						
	ml Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada.						
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	En eje de enlaces. M-2.2						
	CALZADA DERECHA						
	ENLACE 193						
	CALZADA DERECHA						
	Separacion carriles de salida y entrada autovía	1	80,00			80,00	
	Paso superior	1	100,00			100,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	Paso superior	1	40,00			40,00	
		1	30,00			30,00	
	ENLACE 197						
	CALZADA DERECHA						
	Paso inferior	1	300,00			300,00	
	Separacion carriles de salida y entrada autovía	1	100,00			100,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	1	60,00			60,00	
	Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	1	30,00			30,00	
		1	70,00			70,00	
		1	10,00			10,00	
	En eje de enlaces. M-1.3						
	CALZADA IZQUIERDA						
	ENLACE 197						
	Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	0,33	10,00			3,30	
		0,33	20,00			6,60	
		0,33	10,00			3,30	
	En borde de enlaces M-2.6						
	CALZADA DERECHA						
	ENLACE 188						

Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310	1	160,00	160,00
Ramal salida 188 0+000 a 0+243	1	250,00	250,00
	1	220,00	220,00
Ramal incorporación 188 0+000 a 0+090	1	100,00	100,00
	1	80,00	80,00
Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	1	420,00	420,00
LOS ABADES			
Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045	1	80,00	80,00
Vía de servicio Los Abádes 0+000 a 0+658	1	290,00	290,00
	1	250,00	250,00
Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760	1	400,00	400,00
ENLACE 193			
Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640	1	220,00	220,00
Ramal salida 193 0+000 a 0+243	1	200,00	200,00
	1	80,00	80,00
Gorieta sur salida 193	1	60,00	60,00
	1	30,00	30,00
	1	40,00	40,00
Ramal incorporación 193 0+000 a 0+312,96	1	330,00	330,00
	1	180,00	180,00
Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180	1	400,00	400,00
ENLACE 197			
Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180	1	160,00	160,00
	1	200,00	200,00
Ramal salida 1 197 0+000 a 0+137,52	1	250,00	250,00
	1	120,00	120,00
Ramal salida 2 197 0+000 a 0+137,52	1	180,00	180,00
	1	80,00	80,00
	1	50,00	50,00
Eje paso inferior 197 0+000 a 0+313,13	1	80,00	80,00
	1	100,00	100,00
	1	150,00	150,00
	1	150,00	150,00
Ramal incorporación 197 0+000 a 0+207,54	1	220,00	220,00
	1	80,00	80,00
	1	80,00	80,00
Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590	1	400,00	400,00
CALZADA IZQUIERDA			
EL MANZANIL			
Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	1	80,00	80,00
Vía de servicio El Manzanil 0+000 a 0+695,86	1	220,00	220,00
	1	60,00	60,00
	1	240,00	240,00
	1	320,00	320,00
Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	1	50,00	50,00
ENLACE 193			
Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	1	300,00	300,00

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ramal incorporación 193 0+000 a 0+257,32	1	280,00			280,00	
	Eje Paso superior 193 0+000 a 0+276,34	1	200,00			200,00	
		1	70,00			70,00	
		1	280,00			280,00	
		1	90,00			90,00	
	Glorieta norte salida 193	1	60,00			60,00	
	Ramal salida 193 0+000 a 0+415	1	400,00			400,00	
		1	370,00			370,00	
	Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	1	160,00			160,00	
	ENLACE 197						
	Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	1	320,00			320,00	
	Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	1	310,00			310,00	
		1	310,00			310,00	
	Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	1	310,00			310,00	
		1	120,00			120,00	
		1	190,00			190,00	
	Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	1	280,00			280,00	
							11.943,20
<b>C700a0acb</b>	<b>m Marca vial permanente termoplástica en caliente 15 cm</b> ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios En eje de autovía. M-1.1 CALZADA DERECHA Eje principal 188+100 a 199+600 0,352 11.500,00 4.048,00 Ajuste por desfase puntos kilométricos 0,352 260,00 91,52 CALZADA IZQUIERDA Eje principal 188+100 a 199+600 0,352 11.500,00 4.048,00 Ajuste por desfase puntos kilométricos 0,352 260,00 91,52						8.279,04
<b>C700a0acc</b>	<b>m M vial permanente termoplásticos en caliente 20 cm</b> Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 20 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios En bordes de autovía. M-1.11 CALZADA DERECHA Eje principal 188+100 a 199+600 2 11.500,00 23.000,00 Ajuste por desfase puntos kilométricos 2 260,00 520,00 CALZADA IZQUIERDA Eje principal 188+100 a 199+600 2 11.500,00 23.000,00 Ajuste por desfase puntos kilométricos 2 260,00 520,00						47.040,00
<b>C700a0acd</b>	<b>Marca vial permanente termoplástica en caliente 30 cm</b> ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 30 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios En carriles especiales M-1.7 CALZADA IZQUIERDA ENLACE 193						

Eje Paso superior 193 0+025 a 0+080	0,5	60,00	30,00	
			30,00	
<b>C700a0ace</b>	<b>m Marca vial permanente termoplástica en caliente 40 cm</b> ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios En entradas y salidas ramales M-1.6 CALZADA DERECHA ENLACE 188 Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310 0,5 30,00 15,00 Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860 0,5 270,00 135,00 LOS ABADES Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045 0,5 50,00 25,00 Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760 0,5 90,00 45,00 ENLACE 193 Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640 0,5 100,00 50,00 Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180 0,5 230,00 115,00 ENLACE 197 Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180 0,5 240,00 120,00 Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590 0,5 20,00 10,00 0,5 280,00 140,00 CALZADA IZQUIERDA EL MANZANIL Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010 0,5 130,00 65,00 Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725 0,5 60,00 30,00 ENLACE 193 Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570 0,5 250,00 125,00 Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980 0,5 130,00 65,00 ENLACE 197 Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670 0,5 140,00 70,00 Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570 0,5 80,00 40,00 En detenciones M-4.1 Ceda el paso 7 5,00 35,00 STOP 5,00 CALZADA IZQUIERDA EL MANZANIL Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010 0,5 120,00 60,00 Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725 0,5 60,00 30,00 ENLACE 193 Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570 0,5 250,00 125,00 Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980 0,5 120,00 60,00 ENLACE 197 Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670 0,5 140,00 70,00			

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	0,5	80,00				40,00
	En detenciones M-4.1						
	Ceda el paso	6	5,00				30,00
	STOP	2	5,00				10,00
	En bifurcaciones y confluencias M-2.8						
	CALZADA DERECHA						
	ENLACE 188						
	Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	1	30,00				30,00
	CALZADA IZQUIERDA						
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	1	30,00				30,00
							1.570,00
<b>C700a0ace.</b>	<b>m Marca vial permanente termoplástica en caliente 50 cm</b>						
	ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 50 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	En bifurcaciones y confluencias M-2.8						
	CALZADA DERECHA						
	ENLACE 188						
	Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	1	30,00				30,00
	CALZADA IZQUIERDA						
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	1	20,00				20,00
							50,00
<b>C700h0ac</b>	<b>m2 Marca vial plástica en frío 2 componentes</b>						
	M2. Marca vial permanente realizada con pintura plástica en frío en 2 componentes, en formación de símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso preparado de la superficie, premarcaje y borrado de marcas existentes. Medida la superficie realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	CALZADA DERECHA						
	Marca vial M-5.2.1	4	1,20				4,80
	Marca vial M-5.2.2		1,55				
	Marca vial M-5.2.3	3	2,18				6,54
	Marca vial M-5.3.1	12	4,40				52,80
	Marca vial M-5.3.3	6	7,90				47,40
	Marca vial M-5.4		4,20				
	Marca vial M-6.4		1,32				
	Marca vial M-6.5	11	1,43				15,73
	Cebreados	0,4	4.090,98				1.636,39
	CALZADA IZQUIERDA						
	Marca vial M-5.2.1	9	1,20				10,80
	Marca vial M-5.2.2	1	1,55				1,55
	Marca vial M-5.2.3	4	2,18				8,72
	Marca vial M-5.3.1	9	4,40				39,60
	Marca vial M-5.3.3	5	7,90				39,50
	Marca vial M-5.4		4,20				
	Marca vial M-6.4	2	1,32				2,64
	Marca vial M-6.5	9	1,43				12,87
	Cebreados	0,4	3.838,04				1.535,22
							3.414,56

**SUBCAPÍTULO 03.2 BALIZAMIENTO**

<b>C700a0acd.</b>	<b>m Huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad</b>						
	ML. de huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad, y con separación de 12 cm, incluso barrido y retirada de material a vertedero. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	En bordes de autovía. M-1.11						
	CALZADA DERECHA						
	Eje principal 188+100 a 199+600	2	11.500,00				23.000,00
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	260,00				520,00
	CALZADA IZQUIERDA						
	Eje principal 188+100 a 199+600	2	11.500,00				23.000,00
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	260,00				520,00
							47.040,00
<b>C702aab</b>	<b>ud Captafaro permanente retroreflector</b>						
	UD. Captafaro retroreflector orgánico de naturaleza polimérica resistente a abrasión, de color blanco, incluido adhesivo de montaje, totalmente colocado.						
	CALZADA DERECHA						
	TRONCO PRINCIPAL						
	Eje principal 188+100 a 199+600	2	575,00				1.150,00
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	13,00				26,00
	ENLACE 188						
	Carril y cuña salida 188 188+160 a 188+310	1	8,00				8,00
	Carril y cuña incorporación 188 188+515 a 188+860	1	18,00				18,00
	LOS ABADES						
	Carril y cuña salida Los Abádes 189+000 a 189+045	1	3,00				3,00
	Cebreado salida Los Abádes 189+045 a 189+240	1	10,00				10,00
	Cebreado incorporación Los Abádes 189+460 a 189+690	1	12,00				12,00
	Carril y cuña incorporación Los Abádes 189+690 a 189+760	1	4,00				4,00
	ENLACE 193						
	Carril y cuña salida 193 193+440 a 193+640	1	10,00				10,00
	Carril y cuña incorporación 193 193+835 a 194+180	1	18,00				18,00
	ENLACE 197						
	Carril y cuña salida 197 196+900 a 197+180	1	14,00				14,00
	Carril y cuña incorporación 197+270 a 197+590	1	16,00				16,00
	RAMALES DE ENLACE-VÍAS DE SERVICIO						
	ENLACE 188						
	Ramal salida 188 0+000 a 0+243	1	13,00				13,00
	Ramal incorporación 188 0+000 a 0+090	1	5,00				5,00
	LOS ABADES						
	Vía de servicio Los Abádes 0+000 a 0+658	1	33,00				33,00
	ENLACE 193						
	Ramal salida 193 0+000 a 0+243	1	10,00				10,00
	Ramal incorporación 193 0+000 a 0+312,96	1	16,00				16,00
	ENLACE 197						
	Ramal salida 1 197 0+000 a 0+137,52	1	7,00				7,00
	Ramal salida 2 197 0+000 a 0+137,52	1	9,00				9,00
	Ramal incorporación 197 0+000 a 0+207,54	1	11,00				11,00

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Eje paso inferior 197 0+000 a 0+313,13	1	16,00			16,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	TRONCO PRINCIPAL						
	Eje principal 188+100 a 199+600	2	575,00			1.150,00	
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	13,00			26,00	
	EL MANZANIL						
	Carril y cuña incorporación El Manzanil 188+950 a 189+010	1	3,00			3,00	
	Cebreado incorporación El Manzanil 189+080 a 189+260	1	9,00			9,00	
	Carril y cuña salida El Manzanil 189+690 a 189+725	1	2,00			2,00	
	ENLACE 193						
	Carril y cuña incorporación 193 193+320 a 193+570	1	13,00			13,00	
	Carril y cuña salida 193 193+840 a 193+980	1	7,00			7,00	
	ENLACE 197						
	Carril y cuña incorporación 197 196+330 a 196+670	1	17,00			17,00	
	Carril y cuña salida 197 197+400 a 197+570	1	9,00			9,00	
	RAMALES DE ENLACE-VÍAS DE SERVICIO						
	EL MANZANIL						
	Vía de servicio El Manzanil 0+000 a 0+695,86	1	35,00			35,00	
	ENLACE 193						
	Ramal salida 193 0+000 a 0+415	1	21,00			21,00	
	Ramal incorporación 193 0+000 a 0+257,32	1	13,00			13,00	
	Eje Paso superior 193 0+000 a 0+276,34	1	14,00			14,00	
	ENLACE 197						
	Ramal incorporación 197 0+000 a 0+307,94	1	16,00			16,00	
	Ramal salida 197 0+000 a 0+302,36	1	16,00			16,00	
							2.760,00
<b>C703a0aaa</b>	<b>ud Hitos de arista tipo I nivel 2 colocación por hincado</b>						
	ud Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 colocación por hincado.						
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	CALZADA DERECHA						
	TRONCO PRINCIPAL						
	Eje principal 188+100 a 199+600	2	384,00			768,00	
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	9,00			18,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	TRONCO PRINCIPAL						
	Eje principal 188+100 a 199+600	2	384,00			768,00	
	Ajuste por desfase puntos kilométricos	2	9,00			18,00	
							1.572,00
<b>C702AABA</b>	<b>ud Baliza divergente N-120</b>						
	UD. Suministro y colocación de baliza divergente N-120.						
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	CALZADA DERECHA						
	Carril y cuña salida 188	1				1,00	
	Carril y cuña salida Los Abádes	1				1,00	
	Carril y cuña salida 193	1				1,00	
	Carril y cuña salida 197	1				1,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	Carril y cuña salida El Manzanil	1				1,00	

Carril y cuña salida 193	1	1,00
Carril y cuña salida 197	1	1,00
		7,00

C702AABB	ud Baliza cilíndrica H-75		
	UD. Suministro y colocación de baliza cilíndrica H-75.		
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios		
	CALZADA DERECHA		
	Carril y cuña salida 188	9	9,00
	Carril y cuña salida Los Abádes	23	23,00
	Carril y cuña salida 193	6	6,00
	Carril y cuña salida 197	6	6,00
	CALZADA IZQUIERDA		
	Carril y cuña salida El Manzanil	12	12,00
	Carril y cuña salida 193	10	10,00
	Carril y cuña salida 197	8	8,00
			74,00

C702AABC	ud Panel direccional 1600x400 permanente		
	UD. Suministro y sustitución de panel direccional 1600x400 mm con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocado.		
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios		
	CALZADA IZQUIERDA. ENLACE A-92	9	9,00
			9,00

**SUBCAPÍTULO 03.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

C305c0a	ud Desmontaje de señal vertical.		
	ud Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a gestor autorizado, lugar de evaluación o a almacén para su posible empleo posterior.		
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios		
	CALZADA DERECHA		
	Señal Circular	10	10,00
	Señal Trinagular	3	3,00
	Señal Rectangular	3	3,00
	CALZADA IZQUIERDA		
	Señal Circular	8	8,00
	Señal Trinagular	8	8,00
	Señal Octogonal	1	1,00
			33,00

C701B0AABA	ud Señal circular 1200 mm nivel 2 permanente		
	UD. Suministro y sustitución de señal circular de 1200 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.		
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios		
	CALZADA DERECHA		
	Señal Circular	10	10,00
	CALZADA IZQUIERDA		
	Señal Circular	8	8,00
			18,00

C701B0AABB	ud Señal triangular 1750 mm nivel 2 permanente		
	UD. Suministro y sustitución de señal triangular de 1750 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.		
	Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios		
	CALZADA DERECHA		
	Señal Trinagular	3	3,00
	CALZADA IZQUIERDA		

# MEDICIONES

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Señal Trinagular	8				8,00	
							11,00
<b>C701B0AABD</b>	<b>ud Señal rectangular 600x900 mm nivel 2 permanente</b>						
	UD. Suministro y sustitución de señal rectangular de 600x900 mm de diámetro con un nivel de retro-reflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	CALZADA DERECHA						
	Señal Rectangular	3				3,00	
							3,00
<b>C701B0AABT</b>	<b>ud Señal octogonal 900 mm nivel 2 permanente</b>						
	UD. Suministro y sustitución de señal octogonal de 900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	CALZADA IZQUIERDA						
	Señal Octogonal	1				1,00	
							1,00
<b>C701f0abc</b>	<b>m2 Cartel aluminio lamas nivel III</b>						
	m2 Cartel con lámina reflectante de nivel III sobre panel de aluminio en lamas empleado en señalización vertical. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	calzada derecha	1	5,00	3,00		15,00	
	calzada izquierda	1	5,00	3,00		15,00	
							30,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.4 DEFENSAS</b>							
<b>C305a0c</b>	<b>mI Desmontaje barrera metálica</b>						
	mI Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales a gestor autorizado, lugar de valoración o lugar de acopio para su posible reutilización. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	Barrera de seguridad simple, H1 W3 1,0 A						
	CALZADA DERECHA						
	P.K. 188+650 a 188+855	1	205,00			205,00	
	P.K. 193+550 A 194+000	1	450,00			450,00	
	P.K. 194+100 A 194+410	1	310,00			310,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	P.K. 188+920 A 189+360	1	440,00			440,00	
	P.K. 192+340 A 192+725	1	385,00			385,00	
	Barrera de seguridad doble, H1 W3 1,0 A						
	CALZADA DERECHA	1	1.046,00			1.046,00	
	CALZADA IZQUIERDA	1	1.956,00			1.956,00	
							4.792,00
<b>C305BBB</b>	<b>m Recrecido de barrera de seguridad simple con postes a 2 m</b>						
	Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperación del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocación de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 2 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	Según Apéndice 2 de Anejo N°3						
	CALZADA IZQUIERDA	1	76,00			76,00	
							76,00

<b>C305BBC</b>	<b>m Recrecido de barrera de seguridad simple con postes a 4 m</b>						
	Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperación del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocación de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 4 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	Según Apéndice 2 de Anejo N°3						
	CALZADA DERECHA	1	19.900,00			19.900,00	
	CALZADA IZQUIERDA	1	17.666,00			17.666,00	
							37.566,00
<b>C704a1cdca</b>	<b>mI Barrera de seguridad simple, H1 W3 1,0 A</b>						
	mI Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=1,0m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	CALZADA DERECHA						
	P.K. 188+650 a 188+855	1	205,00			205,00	
	P.K. 193+550 A 194+000	1	450,00			450,00	
	P.K. 194+100 A 194+410	1	310,00			310,00	
	CALZADA IZQUIERDA						
	P.K. 188+920 A 189+360	1	440,00			440,00	
	P.K. 192+340 A 192+725	1	385,00			385,00	
							1.790,00
<b>C704a2ccba</b>	<b>mI Barrera de seguridad doble, H1 W3 1,0 A</b>						
	mI Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=0,8m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios						
	Según Apéndice 2 de Anejo N°3						
	CALZADA DERECHA	1	1.046,00			1.046,00	
	CALZADA IZQUIERDA	1	1.956,00			1.956,00	
							3.002,00

# MEDICIONES

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>CAPÍTULO 04 JUNTAS ESTRUCTURAS</b>								
694.0020	<b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 80 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 80 mm de movimiento admitido, tipo JNA-80 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.  ENLACE 183 Paso superior 0+206 0+276	1	10,000				10,000	10,000
		1	10,000				10,000	
							20,00	
694.0040	<b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 100 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento admitido, tipo JNA-100 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.  ENLACE 183 Paso superior 0+296	1	10,50				10,50	
							10,50	
694.0050	<b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 160 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 160 mm de movimiento admitido, tipo JNA-160 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.  ENLACE 183 Paso superior 0+310	1	10,50				10,50	
							10,50	
694.0060	<b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN TIPO ELÁSTICA</b> Junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido para ancho de 45 cm y espesor de hasta 10 cm, incluyendo replanteo, retirada de material existente, picado de bordes y saneos si fuese necesario y chapa galvanizada con caucho. Totalmente terminada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.  TRONCO PRINCIPAL CALZADA DERECHA 188+640 188+680 CALZADA IZQUIERDA 188+643 188+683	1	14,00			14,00		
		1	14,00			14,00		
		1	10,50			10,50		
		1	10,50			10,50		
							49,00	

694.0070

**dm3EXCESO DE MEZCLA EN JUNTA ELATOPLASTICA**

dm3 Exceso de mezcla sobre una sección tipo de 45 x 10 cm en junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido. Totalmente terminada. Medido en decímetros cúbicos.

TRONCO PRINCIPAL

CALZADA DERECHA

188+640	2	140,00	0,50	0,50	70,00
---------	---	--------	------	------	-------

188+680	2	140,00	0,50	0,50	70,00
---------	---	--------	------	------	-------

CALZADA IZQUIERDA

188+643	2	105,00	0,50	0,50	52,50
---------	---	--------	------	------	-------

188+683	2	105,00	0,50	0,50	52,50
---------	---	--------	------	------	-------

245,00

**MEDICIONES**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 AFECCIONES AL TRAFICO</b>							
TRANSFER1	UD DESVIO CON TRANSFER TIPO 1						
	ud Desvío de tráfico mediante transfer: Tipo 1, incluido montaje, desmontaje y mantenimiento. El transfer se ejecutara segun descripcion detallada del anejo 4						
	FASE I	5					5,00
	FASE II	5					5,00
							10,00

**CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

06.001	<b>UD Instalacion de estación de toma de datos ambientales</b>						
	Instalacion de estación de toma de datos ambientales, incluyendo: - Poste hasta 4 m, incluso cimentacion - conexion electrica en punto a definir por la DF, incluyendo tubo corrugado electrico de 90 mm mas cable electrico - Mano de obra para instalacion y puesta en funcionamiento de la estación totalmente terminado						
		1					1,00
							1,00
06.002	<b>mes Vigilancia y control de Est. toma datos ambient. 1ª etapa</b>						
	Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la primera etapa del estudio del comportamiento de las mezclas						
	Vigilancia 1ª etapa	1					1,00
							1,00
06.003	<b>mes Vigilancia y control de Est. toma datos ambient. 4ª etapa</b>						
	Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la cuarta etapa del estudio del comportamiento de las mezclas						
	Vigilancia 4ª etapa	1					1,00
							1,00
06.004	<b>ud Producción de vídeo divulgativo</b>						
	Producción de vídeo divulgativo en la que se recojan los trabajos en las 4 etapas del estudio de las mezclas, incluso los ensayos en el laboratorio de Granada, con locución y textos proporcionados por los responsables del laboratorio de la universidad de Granada.						
	Vídeo	1					1,00
							1,00
06.005	<b>km Estudio de auscultacion para determinacion del IRI</b>						
	Estudio de auscultacion para comprobacion del IRI con Perfilómetro Láser RSP						
	Fase 1ª	4	11,55				46,20
		1	5,00				5,00
	Fase 4ª	4	11,55				46,20
		1	5,00				5,00
							102,40
06.006	<b>ud Estudio de auscultacion para determinacion del CRT</b>						
	Estudio de auscultacion para comprobacion del CRT con equipo de medida de rozamiento transversal (SCRIM), que determina la profundidad de textura de los pavimentos. El equipo está dotado de un texturómetro láser						
	Fase 4ª	4	11,55				46,20
		1	5,00				5,00
							51,20
06.007	<b>ud Traslado equipos auscultacion</b>						
	Traslado equipos auscultacionapar ejecucion de los trabajos						
	IRI						
	Fase 1ª	1					1,00
	Fase 4ª	1					1,00
	CRT						
	Fase 4ª	1					1,00
							3,00

# MEDICIONES

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
E18GR02	t RCDS Nivel II Naturaleza No Pétreo						
	TN. Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición de nivel II de naturaleza no pétreo, incluido canon de gestión según normativa vigente.						
	TOTAL FRESADO	2,2	0,01			11.517,00	=02 C304a0acaA
	Fresado a incorporar en AC22	-0,2				-2.633,26	=02 C542a0bbbcA
	Fresado a incorporar en BBTM 11B	-0,2				-41,58	=02 C543A0ABBAA
							8.842,16

## CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

SYS

UD SEGURIDAD Y SAUD

1,00

## 4.2 CUADRO DE PRECIOS

#### 4.2.1. CUADRO DE PRECIOS N° 1

# CUADRO DE PRECIOS 1

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0.0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS</b>			
C300aab	Ha	Desbroce Ha de Desbroce mediante siega de vegetación con tractor/motodesbrozadora, incluso limpieza de broza en calzada, recogida y transporte de restos en camión volquete de 10 t a vertedero o lugar autorizado, a más de 20 km de distancia, incluido el canon de vertido y p.p. de poda selectiva de masa arborea y arbustiva existente en vuelo, hasta una altura de 3 m, incluso maquinaria y medios auxiliares.	600,94
		SEISCIENTOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

## CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS

C304a0acaA	m2cm	Fresado de firme m2xcm Fresado de pavimento bituminoso, con espesor variable, guiado con sistema de nivelación 3D y sensores laser, incluso carga, barrido y transporte de residuos a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.	0,35
		CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C543a0abbcA	t	<b>MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), excepto betún y filler</b> TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado en el art.543 del PG-3 excepto ligante y filler.	33,95
		TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C543A0ABBAA	t	<b>MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), excepto betún y filler</b> TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado art.543 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler.	33,93
		TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C542A0BBCAA	t	<b>MB tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I), excepto betún y filler</b> TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa de rodadura, con árido OFÍTICO, tipo AC 16 surf S (MASAI GRADO I), según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y filler.	30,02
		TREINTA EUROS con DOS CÉNTIMOS	
C542a0bbbcA	t	<b>MB tipo AC22 bin S (MASAI GRADO II), excepto betún y filler</b> TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa intermedia, tipo AC 22 bin S (MASAI GRADO II), según artículo 542 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler	26,15
		VEINTISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
C544a0ba	t	<b>Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212) del PG-3</b>  TN Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212), a aprobar por la D.O. y que asegure un contenido mínimo del 0,5% de polímeros reciclados/reutilizados (PNFVU, poliolefinas, etc.) sobre el peso total de la mezcla según artículos 211 o 212 del PG-3.	626,54
		SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C544g0aA	t	<b>Filler de aportación compuesto por cemento</b> TN. Filler de aportación compuesto por cemento según Norma UNE-EN 13282, tipo HRB E4.	74,42
		SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C531a0aA	t	Emulsión C60BP3 TER en riego de adherencia TN. Emulsión catiónica tipo C60BP3 TER, antiadherente para transporte, empleada en riego de adherencia, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	502,18
		QUINIENTOS DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
215.0060	ml	Sellado de fisuras mediante mastico caliente Sellado de fisuras mediante mástico en caliente, incluyendo soplado, limpieza, recebo para relleno de grietas en caso de ser necesario con arido 0/2, resellado superficial con árido 0/2 para mejora de CRT, y cortes de trafico. incluso ejecutado en periodo nocturno	1,27
		UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
PRUEBAFAB	tn	MB (MASAI GRADO I o II), en tramo de prueba en planta TN. Fabricación, transporte, extendido de mezcla bituminosa discontinua o continua en tramo de prueba en planta asfáltica, fabricada a una temperatura máxima de 140°C ,con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.), tipo MASAI GRADO I o II, a definir por la Dirección de Obra incluso ligante y filler	105,50

CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### SUBCAPÍTULO 03.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

C700a0bbA	m	Marca vial provisional acrílica de 10 cm ML. Marca vial provisional acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	0,31
		CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
C700a0aca	m	M vial permanente termoplástica en caliente 10 cm ml Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	0,64
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C700a0acb	m	Marca vial permanente termoplástica en caliente 15 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	0,87
		CERO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C700a0acc	m	M vial permanente termoplásticos en caliente 20 cm Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 20 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	1,10
		UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
C700a0acd		Marca vial permanente termoplástica en caliente 30 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 30 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	1,86
		UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C700a0ace	m	Marca vial permanente termoplástica en caliente 40 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
C700a0ace.	m	Marca vial permanente termoplástica en caliente 50 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 50 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	2,32
		DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
C700h0ac	m2	Marca vial plástica en frío 2 componentes M2. Marca vial permanente realizada con pintura plástica en frío en 2 componentes, en formación de símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso preparado de la superficie, premarcaje y borrado de marcas existentes. Medida la superficie realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalizacion provisional de obra y/o desvíos necesarios	11,81
		ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 03.2 BALIZAMIENTO</b>			
C700a0acd.	m	Huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad ML. de huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad, y con separación de 12 cm, incluso barrido y retirada de material a vertedero Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	0,78
			CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
C702aab	ud	Captafaro permanente retroreflector UD. Captafaro retroreflector orgánico de naturaleza polimérica resistente a abrasión, de color blanco, incluido adhesivo de montaje, totalmente colocado.	5,99
			CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
C703a0aaa	ud	Hitos de arista tipo I nivel 2 colocación por hincado ud Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 colocación por hincado. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	16,86
			DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
C702AABA	ud	Baliza divergente N-120 UD. Suministro y colocación de baliza divergente N-120. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	251,05
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS
C702AABB	ud	Baliza cilíndrica H-75 UD. Suministro y colocación de baliza cilíndrica H-75. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	16,87
			DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
C702AABC	ud	Panel direccional 1600x400 permanente UD. Suministro y sustitución de panel direccional 1600x400 mm con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocado. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	95,32
			NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 03.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>			
C305c0a	ud	Desmontaje de señal vertical. ud Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a gestor autorizado, lugar de evaluación o a almacén para su posible empleo posterior. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	11,61
			ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
C701B0AABA	ud	Señal circular 1200 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal circular de 1200 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	139,95
			CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C701B0AABB	ud	Señal triangular 1750 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal triangular de 1750 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	178,38
			CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
C701B0AABD	ud	Señal rectangular 600x900 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal rectangular de 600x900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	138,68
			CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C701B0AABT	ud	Señal octogonal 900 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal octogonal de 900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	142,92
			CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
C701f0abc	m2	Cartel aluminio lamas nivel III m2 Cartel con lámina reflectante de nivel III sobre panel de aluminio en lamas empleado en señalización vertical. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	225,39
			DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 03.4 DEFENSAS

C305a0c	mI	Desmontaje barrera metálica mI Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales a gestor autorizado, lugar de valoración o lugar de acopio para su posible reutilización. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	6,87
			SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
C305BBB	m	Recrecido de barrera de seguridad simple con postes a 2 m Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperación del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocación de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 2 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	20,54
			VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
C305BBC	m	Recrecido de barrera de seguridad simple con postes a 4 m Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperación del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocación de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 4 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	15,64
			QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
C704a1cdca	mI	Barrera de seguridad simple, H1 W3 1,0 A mI Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=1,0m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	42,49
			CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
C704a2ccba	mI	Barrera de seguridad doble, H1 W3 1,0 A mI Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=0,8m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	54,50
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 JUNTAS ESTRUCTURAS</b>			
694.0020	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 80 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 80 mm de movimiento admitido, tipo JNA-80 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	427,64
			CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
694.0040	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 100 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento admitido, tipo JNA-100 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	638,87
			SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
694.0050	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 160 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 160 mm de movimiento admitido, tipo JNA-160 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	850,80
			OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
694.0060	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN TIPO ELÁSTICA</b> Junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido para ancho de 45 cm y espesor de hasta 10 cm, incluyendo replanteo, retirada de material existente, picado de bordes y saneos si fuese necesario y chapa galvanizada con caucho. Totalmente terminada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril.. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	226,02
			DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS
694.0070	dm3	<b>EXCESO DE MEZCLA EN JUNTA ELATOPLASTICA</b> dm3 Exceso de mezcla sobre una sección tipo de 45 x 10 cm en junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido. Totalmente terminada. Medido en decímetros cúbicos.	1,48
			UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 05 AFECCIONES AL TRAFICO**

TRANSFER1	UD	DESVIO CON TRANSFER TIPO 1	PRECIO
	ud	Desvío de tráfico mediante transfer: Tipo 1, Inlcuido montaje, desmontaje y mantenimiento. El transfer se ejecutara segun descripcion detallada del anejo 4	5.397,56

CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
06.001	UD	Instalacion de estación de toma de datos ambientales Instalacion de estación de toma de datos ambientales, incluyendo: - Poste hasta 4 m, incluso cimentacion - conexion electrica en punto a definir por la DF, incluyendo tubo corrugado electrico de 90 mm mas cable electrico - Mano de obra para instalacion y puesta en funcionamiento de la estacion totalmente terminado	2.116,43
		DOS MIL CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
06.002	mes	Vigilancia y control de Est. toma datos ambient. 1ª etapa Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la primera etapa del estudio del comportamiento de las mezclas	1.000,00
		MIL EUROS	
06.003	mes	Vigilancia y control de Est. toma datos ambient. 4ª etapa Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la cuarta etapa del estudio del comportamiento de las mezclas	1.000,00
		MIL EUROS	
06.004	ud	Producción de vídeo divulgativo Producción de vídeo divulgativo en la que se recojan los trabajos en las 4 etapas del estudio de las mezclas, incluso los ensayos en el laboratorio de Granada, con locución y textos proporcionados por los responsables del laboratorio de la universidad de Granada.	1.800,00
		MIL OCHOCIENTOS EUROS	
06.005	km	Estudio de auscultacion para determinacion del IRI Estudio de auscultacion para comprobacion del IRI con Perfilómetro Láser RSP	42,40
		CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
06.006	ud	Estudio de auscultacion para determinacion del CRT Estudio de auscultacion para comprobacion del CRT con equipo de medida de rozamiento transversal (SCRIM), que determina la profundidad de textura de los pavimentos. El equipo está dotado de un texturómetro láser	42,40
		CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
06.007	ud	Traslado equipos auscultacion Traslado equipos auscultacionapar ejecucion de los trabajos	424,00
		CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS	

## CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

E18GR02	t	RCDS Nivel II Naturaleza No Pétreo TN. Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición de nivel II de naturaleza no pétreo, incluido canon de gestión según normativa vigente.	3,24
		TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS	UD	SEGURIDAD Y SAUD	26.552,67

VEINTISEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS  
EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Granada, diciembre de 2021

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Pedro A. García-Tristán Quesada  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

#### 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS N° 2

## CUADRO DE PRECIOS 2

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS</b>			
C300aab	Ha	Desbroce	
		Ha de Desbroce mediante siega de vegetacion con tractor/motodesbrozadora, incluso limpieza de broza en calzada, recogida y transporte de restos en camion volquete de 10 t a vertedero o lugar autorizado, a mas de 20 km de distancia, incluido el canon de vertido y p.p. de poda selectiva de masa arborea y arbustiva existente en vuelo, hasta una altura de 3 m, incluso maquinaria y medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	232,25
		Maquinaria.....	334,68
		Costes indirectos..... %	34,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>600,94</b>

## CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS

C304a0acaA	m2cm	Fresado de firme	
		m2xcm Fresado de pavimento bituminoso, con espesor variable, guiado con sistema de nivelacion 3D y sensores laser, incluso carga, barrido y transporte de residuos a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.	
		Mano de obra.....	0,05
		Maquinaria.....	0,28
		Costes indirectos..... %	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,35</b>
C543a0abbcA	t	MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), excepto betún y filler	
		TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado en el art.543 del PG-3 excepto ligante y filler.	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria.....	23,48
		Materiales.....	8,37
		Costes indirectos..... %	1,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,95</b>
C543A0ABBAA	t	MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), excepto betún y filler	
		TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado art.543 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler.	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria.....	23,48
		Materiales.....	8,35
		Costes indirectos..... %	1,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,93</b>
C542A0BBBCAA	t	MB tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I), excepto betún y filler	
		TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa de rodadura, con árido OFÍTICO, tipo AC 16 surf S (MASAI GRADO I), según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y filler.	
		Mano de obra.....	0,63
		Maquinaria.....	20,06
		Materiales.....	7,63
		Costes indirectos..... %	1,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,02</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C542a0bbca	t	<b>MB tipo AC22 bin S (MASAI GRADO II), excepto betún y filler</b> TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa intermedia, tipo AC 22 bin S (MASAI GRADO II), según artículo 542 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler	
		Mano de obra.....	0,63
		Maquinaria.....	16,45
		Materiales.....	7,59
		Costes indirectos .....	% 1,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,15</b>
C544a0bA	t	<b>Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212) del PG-3</b> TN. Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212), a aprobar por la D.O. y que asegure un contenido mínimo del 0,5% de polímeros reciclados/reutilizados (PNFVU, poliolefinas, etc.) sobre el peso total de la mezcla según artículos 211 o 212 del PG-3.	
		Mano de obra.....	0,21
		Materiales.....	590,86
		Costes indirectos .....	% 35,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>626,54</b>
C544g0aA	t	<b>Filler de aportación compuesto por cemento</b> TN. Filler de aportación compuesto por cemento según Norma UNE-EN 13282, tipo HRB E4.	
		Mano de obra.....	0,21
		Materiales.....	70,00
		Costes indirectos .....	% 4,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,42</b>
C531a0aA	t	<b>Emulsión C60BP3 TER en riego de adherencia</b> TN. Emulsión catiónica tipo C60BP3 TER, antiadherente para transporte, empleada en riego de adherencia, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	2,47
		Maquinaria.....	41,28
		Materiales.....	430,00
		Costes indirectos .....	% 28,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>502,18</b>
215.0060	ml	<b>Sellado de fisuras mediante mastico caliente</b> Sellado de fisuras mediante mástico en caliente, incluyendo soplado, limpieza, recebo para relleno de grietas en caso de ser necesario con arido 0/2, resellado superficial con árido 0/2 para mejora de CRT, y cortes de trafico. incluso ejecutado en período nocturno	
		Mano de obra.....	0,47
		Maquinaria.....	0,35
		Materiales.....	0,38
		Costes indirectos .....	% 0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,27</b>
PRUEBAFAB	tn	<b>MB (MASAI GRADO I o II), en tramo de prueba en planta</b> TN. Fabricación, transporte, extendido de mezcla bituminosa discontinua o continua en tramo de prueba en planta asfáltica, fabricada a una temperatura máxima de 140°C ,con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.), tipo MASAI GRADO I o II, a definir por la Dirección de Obra incluso ligante y filler	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria.....	56,79
		Materiales.....	42,56
		Costes indirectos .....	% 5,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105,50</b>

**CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

**SUBCAPÍTULO 03.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

C700a0bba	m	<b>Marca vial provisional acrílica de 10 cm</b> ML. Marca vial provisional acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen en las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	0,04
		Maquinaria.....	0,10
		Materiales.....	0,15
		Costes indirectos .....	% 0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,31</b>
C700a0aca	m	<b>M vial permanente termoplástica en caliente 10 cm</b> ml Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen en las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	0,04
		Maquinaria.....	0,16
		Materiales.....	0,40
		Costes indirectos .....	% 0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,64</b>
C700a0acb	m	<b>Marca vial permanente termoplástica en caliente 15 cm</b> ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen en las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	0,06
		Maquinaria.....	0,16
		Materiales.....	0,60
		Costes indirectos .....	% 0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,87</b>
C700a0acc	m	<b>M vial permanente termoplásticos en caliente 20 cm</b> Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 20 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen en las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	0,08
		Maquinaria.....	0,16
		Materiales.....	0,80
		Costes indirectos .....	% 0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,10</b>
C700a0acd		<b>Marca vial permanente termoplástica en caliente 30 cm</b> ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 30 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen en las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	0,14
		Maquinaria.....	0,16
		Materiales.....	1,45
		Costes indirectos .....	% 0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,86</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C700a0ace	m	<p>Marca vial permanente termoplástica en caliente 40 cm</p> <p>ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 0,14</p> <p>Maquinaria..... 0,16</p> <p>Materiales..... 1,60</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,11</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 2,01</b></p>
C700a0ace.	m	<p>Marca vial permanente termoplástica en caliente 50 cm</p> <p>ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 50 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 0,14</p> <p>Maquinaria..... 0,16</p> <p>Materiales..... 1,89</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,13</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 2,32</b></p>
C700h0ac	m2	<p>Marca vial plástica en frío 2 componentes</p> <p>M2. Marca vial permanente realizada con pintura plástica en frío en 2 componentes, en formación de símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso preparado de la superficie, premarcaje y borrado de marcas existentes. Medida la superficie realmente pintada.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 3,50</p> <p>Maquinaria..... 0,35</p> <p>Materiales..... 7,29</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,67</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 11,81</b></p>
<b>SUBCAPÍTULO 03.2 BALIZAMIENTO</b>			
C700a0acd.	m	<p>Huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad</p> <p>ML. de huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad, y con separación de 12 cm, incluso barrido y retirada de material a vertedero</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 0,16</p> <p>Maquinaria..... 0,58</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,04</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 0,78</b></p>
C702aab	ud	<p>Captafaro permanente retroreflector</p> <p>UD. Captafaro retroreflector orgánico de naturaleza polimérica resistente a abrasión, de color blanco, incluido adhesivo de montaje, totalmente colocado.</p>	<p>Mano de obra..... 0,15</p> <p>Materiales..... 5,50</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,34</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 5,99</b></p>
C703a0aaa	ud	<p>Hitos de arista tipo I nivel 2 colocación por hincado</p> <p>ud Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 colocación por hincado.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 4,80</p> <p>Materiales..... 11,11</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,95</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 16,86</b></p>
C702AABA	ud	<p>Baliza divergente N-120</p> <p>UD. Suministro y colocación de baliza divergente N-120.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 11,84</p> <p>Materiales..... 225,00</p> <p>Costes indirectos ..... % 14,21</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 251,05</b></p>

C702AABB	ud	<p>Baliza cilíndrica H-75</p> <p>UD. Suministro y colocación de baliza cilíndrica H-75.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 5,92</p> <p>Materiales..... 10,00</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,95</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 16,87</b></p>
----------	----	---	---

C702AABC	ud	<p>Panel direccional 1600x400 permanente</p> <p>UD. Suministro y sustitución de panel direccional 1600x400 mm con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocado.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 7,48</p> <p>Materiales..... 82,45</p> <p>Costes indirectos ..... % 5,39</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 95,32</b></p>
----------	----	---	---

**SUBCAPÍTULO 03.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

C305c0a	ud	<p>Desmontaje de señal vertical.</p> <p>ud Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a gestor autorizado, lugar de evaluación o a almacén para su posible empleo posterior.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 6,73</p> <p>Maquinaria..... 2,35</p> <p>Materiales..... 1,87</p> <p>Costes indirectos ..... % 0,66</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 11,61</b></p>
---------	----	---	--

C701B0AABA	ud	<p>Señal circular 1200 mm nivel 2 permanente</p> <p>UD. Suministro y sustitución de señal circular de 1200 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 7,48</p> <p>Materiales..... 124,55</p> <p>Costes indirectos ..... % 7,92</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 139,95</b></p>
------------	----	---	---

C701B0AABB	ud	<p>Señal triangular 1750 mm nivel 2 permanente</p> <p>UD. Suministro y sustitución de señal triangular de 1750 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 7,48</p> <p>Materiales..... 160,80</p> <p>Costes indirectos ..... % 10,10</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 178,38</b></p>
------------	----	---	--

C701B0AABD	ud	<p>Señal rectangular 600x900 mm nivel 2 permanente</p> <p>UD. Suministro y sustitución de señal rectangular de 600x900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.</p> <p>Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios</p>	<p>Mano de obra..... 7,48</p> <p>Materiales..... 123,35</p> <p>Costes indirectos ..... % 7,85</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 138,68</b></p>
------------	----	---	---

## CUADRO DE PRECIOS 2

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C701B0AABT	ud	Señal octogonal 900 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal octogonal de 900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	7,48
		Materiales.....	127,35
		Costes indirectos..... %	8,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>142,92</b>
C701f0abc	m2	Cartel aluminio lamas nivel III m2 Cartel con lámina reflectante de nivel III sobre panel de aluminio en lamas empleado en señalización vertical. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	7,38
		Maquinaria.....	0,50
		Materiales.....	204,75
		Costes indirectos..... %	12,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>225,39</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.4 DEFENSAS</b>			
C305a0c	ml	Desmontaje barrera metálica ml Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales a gestor autorizado, lugar de valoración o lugar de acopio para su posible reutilización. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	4,86
		Maquinaria.....	1,62
		Costes indirectos..... %	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,87</b>
C305BBB	m	Recrecido de barrera de seguridad simple con postes a 2 m Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperacion del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocacion de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 2 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	5,33
		Maquinaria.....	2,01
		Materiales.....	12,04
		Costes indirectos..... %	1,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,54</b>
C305BBC	m	Recrecido de barrera de seguridad simple con postes a 4 m Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperacion del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocacion de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 4 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	
		Mano de obra.....	4,50
		Maquinaria.....	2,01
		Materiales.....	8,24
		Costes indirectos..... %	0,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,64</b>

C704a1cdca ml **Barrera de seguridad simple, H1 W3 1,0 A**  
ml Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=1,0m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera.  
Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios

Mano de obra.....	13,39
Maquinaria.....	2,01
Materiales.....	24,68
Costes indirectos..... %	2,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,49</b>

C704a2ccba ml **Barrera de seguridad doble, H1 W3 1,0 A**  
ml Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=0,8m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera.  
Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios

Mano de obra.....	14,66
Maquinaria.....	2,08
Materiales.....	34,68
Costes indirectos..... %	3,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54,50</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 JUNTAS ESTRUCTURAS</b>			
694.0020	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 80 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 80 mm de movimiento admitido, tipo JNA-80 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	
		Mano de obra.....	163,65
		Maquinaria.....	40,44
		Materiales.....	199,35
		Costes indirectos .....	% 24,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>427,64</b>
694.0040	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 100 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento admitido, tipo JNA-100 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	
		Mano de obra.....	240,58
		Maquinaria.....	46,57
		Materiales.....	315,56
		Costes indirectos .....	% 36,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>638,87</b>
694.0050	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 160 mm</b> ml Junta de dilatación para tablero de 160 mm de movimiento admitido, tipo JNA-160 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	
		Mano de obra.....	334,62
		Maquinaria.....	46,57
		Materiales.....	421,45
		Costes indirectos .....	% 48,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>850,80</b>
694.0060	m	<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN TIPO ELÁSTICA</b> Junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido para ancho de 45 cm y espesor de hasta 10 cm, incluyendo replanteo, retirada de material existente, picado de bordes y saneos si fuese necesario y chapa galvanizada con caucho. Totalmente terminada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril.. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.	
		Mano de obra.....	106,73
		Maquinaria.....	28,00
		Materiales.....	78,50
		Costes indirectos .....	% 12,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>226,02</b>
694.0070	dm3	<b>EXCESO DE MEZCLA EN JUNTA ELATOPLASTICA</b> dm3 Exceso de mezcla sobre una sección tipo de 45 x 10 cm en junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido. Totalmente terminada. Medido en decímetros cúbicos.	
		Mano de obra.....	0,74
		Materiales.....	0,66
		Costes indirectos .....	% 0,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,48</b>

**CAPÍTULO 05 AFECCIONES AL TRAFICO**

TRANSFER1	UD	DESVIO CON TRANSFER TIPO 1		
	ud	Desvío de tráfico mediante transfer: Tipo 1, Inlcuido montaje, desmontaje y mantenimiento.		
		El transfer se ejecutara segun descripcion detallada del anejo 4		
		Materiales.....		5.092,04
		Costes indirectos .....	%	305,52
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5.397,56</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
06.001	UD	Instalacion de estación de toma de datos ambientales Instalacion de estación de toma de datos ambientales, incluyendo: - Poste hasta 4 m, incluso cimentacion - conexion electrica en punto a definir por la DF, incluyendo tubo corrugado electrico de 90 mm mas cable electrico - Mano de obra para instalacion y puesta en funcionamiento de la estacion totalmente terminado	
		Mano de obra.....	182,85
		Maquinaria.....	210,00
		Materiales.....	1.603,78
		Costes indirectos .....	% 119,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.116,43</b>
06.002	mes	Vigilancia y control de Est. toma datos ambient. 1ª etapa Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la primera etapa del estudio del comportamiento de las mezclas	
		Mano de obra.....	260,30
		Costes indirectos .....	% 739,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.000,00</b>
06.003	mes	Vigilancia y control de Est. toma datos ambient. 4ª etapa Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la cuarta etapa del estudio del comportamiento de las mezclas	
		Mano de obra.....	260,30
		Costes indirectos .....	% 739,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.000,00</b>
06.004	ud	Producción de video divulgativo Producción de vídeo divulgativo en la que se recojan los trabajos en las 4 etapas del estudio de las mezclas, incluso los ensayos en el laboratorio de Granada, con locución y textos proporcionados por los responsables del laboratorio de la universidad de Granada.	
		Mano de obra.....	1.698,11
		Costes indirectos .....	% 101,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.800,00</b>
06.005	km	Estudio de auscultacion para determinacion del IRI Estudio de auscultacion para comprobacion del IRI con Perfilómetro Láser RSP	
		Maquinaria.....	40,00
		Costes indirectos .....	% 2,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,40</b>
06.006	ud	Estudio de auscultacion para determinacion del CRT Estudio de auscultacion para comprobacion del CRT con equipo de medida de rozamiento transversal (SCRIM), que determina la profundidad de textura de los pavimentos. El equipo está dotado de un texturómetro láser	
		Maquinaria.....	40,00
		Costes indirectos .....	% 2,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,40</b>
06.007	ud	Traslado equipos auscultacion Traslado equipos auscultacion para ejecucion de los trabajos	
		Maquinaria.....	400,00
		Costes indirectos .....	% 24,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>424,00</b>

## CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

E18GR02	t	RCDS Nivel II Naturaleza No Pétreo TN. Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición de nivel II de naturaleza no pétreo, incluido canon de gestión según normativa vigente.	
		Materiales.....	3,05
		Costes indirectos .....	% 0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,24</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS	UD	SEGURIDAD Y SAUD	
		Costes indirectos .....	% 26.552,67
		TOTAL PARTIDA.....	26.552,67

Granada, diciembre de 2021

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Pedro A. Garcia-Tristán Quesada  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

## 4.3 PRESUPUESTOS

#### **4.3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

**PRESUPUESTO**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS</b>				
C300aab	Ha Desbroce  Ha de Desbroce mediante siega de vegetacion con tractor/motodesbrozadora, incluso limpieza de broza en calzada, recogida y transporte de restos en camion volquete de 10 t a vertedero o lugar autorizado, a mas de 20 km de distancia, incluido el canon de vertido y p.p. de poda selectiva de masa arborea y arbustiva existente en vuelo, hasta una altura de 3 m, incluso maquinaria y medios auxiliares.	13,80	600,94	8.292,97
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS.....</b>				<b>8.292,97</b>

**CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS**

C304a0acaA	m2 Fresado de firme  m2xcm Fresado de pavimento bituminoso, con espesor variable, guiado con sistema de nivelacion 3D y sensores laser, incluso carga, barrido y transporte de residuos a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.	523.500,00	0,35	183.225,00
C543a0abbcA	t MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), excepto betún y filler  TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO I), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado en el art.543 del PG-3 excepto ligante y filler.	17.415,10	33,95	591.242,65
C543A0ABBAA	t MB tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), excepto betún y filler  TN. Fabricación, transporte, extendido con silo de transferencia y a ancho completo de calzada, y compactado de mezcla bituminosa discontinua fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, tipo BBTM 11B (MASAI GRADO II), con árido de naturaleza OFÍTICA, similar a lo indicado art.543 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler.	207,90	33,93	7.054,05
C542A0BBBCAA	t MB tipo AC16 surf S (MASAI GRADO I), excepto betún y filler  TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa de rodadura, con árido OFÍTICO, tipo AC 16 surf S (MASAI GRADO I), según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y filler.	5.049,08	30,02	151.573,38
C542a0bbbcA	t MB tipo AC22 bin S (MASAI GRADO II), excepto betún y filler  TN. Fabricación, transporte, extendido y compactado de mezcla bituminosa fabricada a una temperatura máxima de 140°C con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.) a aprobar por la dirección de obra, en capa intermedia, tipo AC 22 bin S (MASAI GRADO II), según artículo 542 del PG-3, con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado disponible RAP y/o la incorporación de subproductos procedentes de otras industrias locales en al menos un 5% del total del peso del árido, excepto ligante y filler	13.166,30	26,15	344.298,75
C544a0bA	t <b>Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, según art 212) del PG-3.</b>  TN Betún convencional para ser modificado por vía seca (según art. 211) o Betún modificado (en planta o refinería, (según art 212), a aprobar por la D.O. y que asegure un contenido mínimo del 0,5% de polímeros reciclados/reutilizados (PNFVU, poliolefinas, etc.) sobre el peso total de la mezcla según artículos 211 o 212 del PG-3.	1.726,09	626,54	1.081.464,43
C544g0aA	t Filler de aportación compuesto por cemento  TN. Filler de aportación compuesto por cemento según Norma UNE-EN 13282, tipo HRB E4.	1.986,82	74,42	147.859,14

**PRESUPUESTO**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C531a0aA	t Emulsión C60BP3 TER en riego de adherencia TN. Emulsión catiónica tipo C60BP3 TER, antiadherente para transporte, empleada en riego de adherencia, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.	185,35	502,18	93.079,06
215.0060	mI Sellado de fisuras mediante mastico caliente Sellado de fisuras mediante mástico en caliente, incluyendo soplado, limpieza, recebo para relleno de grietas en caso de ser necesario con arido 0/2, resellado superficial con arido 0/2 para mejora de CRT, y cortes de trafico. incluso ejecutado en periodo nocturno	8.000,00	1,27	10.160,00
PRUEBAFAB	tn MB (MASAI GRADO I o II), en tramo de prueba en planta TN. Fabricación, transporte, extendido de mezcla bituminosa discontinua o continua en tramo de prueba en planta asfáltica, fabricada a una temperatura máxima de 140°C ,con al menos 0,5% del total de su peso de un modificador de polímero sostenible (PNFVU, poliolefinas, etc.), tipo MASAI GRADO I o II, a definir por la Dirección de Obra incluso ligante y filler	100,00	105,50	10.550,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS .....</b>				<b>2.620.506,46</b>

**CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

**SUBCAPÍTULO 03.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

C700a0bbA	m Marca vial provisional acrílica de 10 cm ML. Marca vial provisional acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	68.947,56	0,31	21.373,74
C700a0aca	m M vial permanente termoplástica en caliente 10 cm ml Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	11.943,20	0,64	7.643,65
C700a0acb	m Marca vial permanente termoplástica en caliente 15 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	8.279,04	0,87	7.202,76
C700a0acc	m M vial permanente termoplásticos en caliente 20 cm Marca vial permanente Tipo II (RR), realizada con termoplásticos en caliente en formación de líneas de 20 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	47.040,00	1,10	51.744,00
C700a0acd	Marca vial permanente termoplástica en caliente 30 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 30 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	30,00	1,86	55,80
C700a0ace	m Marca vial permanente termoplástica en caliente 40 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	1.570,00	2,01	3.155,70
C700a0ace.	m Marca vial permanente termoplástica en caliente 50 cm ML. Marca vial permanente termoplástica en caliente en formación de líneas de 50 cm de anchura, totalmente acabada incluido preparado de superficie, premarcado y borrado de marcas existentes. Medida la longitud realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	50,00	2,32	116,00
C700h0ac	m2 Marca vial plástica en frío 2 componentes M2. Marca vial permanente realizada con pintura plástica en frío en 2 componentes, en formación de símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso preparado de la superficie, premarcaje y borrado de marcas existentes. Medida la superficie realmente pintada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	3.414,56	11,81	40.325,95
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....</b>				<b>131.617,60</b>

**PRESUPUESTO**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.2 BALIZAMIENTO</b>				
C700a0acd.	m Huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad ML. de huella sonora de 40x18 y 1.3 cm de profundidad, y con separación de 12 cm, incluso barrido y retirada de material a vertedero Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	47.040,00	0,78	36.691,20
C702aab	ud Captafaro permanente retroreflector UD. Caplafaro retroreflector orgánico de naturaleza polimérica resistente a abrasión, de color blanco, incluido adhesivo de montaje, totalmente colocado.	2.760,00	5,99	16.532,40
C703a0aaa	ud Hitos de arista tipo I nivel 2 colocación por hincado ud Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 colocación por hincado. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	30,00	225,39	6.761,70
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.2 BALIZAMIENTO.....</b>
C702AABA	ud Baliza divergente N-120 UD. Suministro y colocación de baliza divergente N-120. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	1.572,00	16,86	26.503,92
C702AABB	ud Baliza cilíndrica H-75 UD. Suministro y colocación de baliza cilíndrica H-75. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	7,00	251,05	1.757,35
C702AABC	ud Panel direccional 1600x400 permanente UD. Suministro y sustitución de panel direccional 1600x400 mm con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocado. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	74,00	16,87	1.248,38
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.2 BALIZAMIENTO.....</b>
				<b>83.591,13</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
C305c0a	ud Desmontaje de señal vertical. ud Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a gestor autorizado, lugar de evaluación o a almacén para su posible empleo posterior. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	33,00	11,61	383,13
C701B0AABA	ud Señal circular 1200 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal circular de 1200 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	18,00	139,95	2.519,10
C701B0AABB	ud Señal triangular 1750 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal triangular de 1750 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	11,00	178,38	1.962,18
C701B0AABD	ud Señal rectangular 600x900 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal rectangular de 600x900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	3,00	138,68	416,04
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....</b>
				<b>12.185,07</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.4 DEFENSAS</b>				
C701B0AABT	ud Señal octogonal 900 mm nivel 2 permanente UD. Suministro y sustitución de señal octogonal de 900 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	1,00	142,92	142,92
C701f0abc	m2 Cartel aluminio lamas nivel III m2 Cartel con lámina reflectante de nivel III sobre panel de aluminio en lamas empleado en señalización vertical. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	30,00	225,39	6.761,70
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.4 DEFENSAS.....</b>
				<b>12.185,07</b>
C305a0c	mI Desmontaje barrera metálica mI Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales a gestor autorizado, lugar de valoración o lugar de acopio para su posible reutilización. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	4.792,00	6,87	32.921,04
C305BBB	m Recreido de barrera de seguridad simple con postes a 2 m Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperación del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocación de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 2 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	76,00	20,54	1.561,04
C305BBC	m Recreido de barrera de seguridad simple con postes a 4 m Desmontaje de barrera de seguridad simple existente de acero laminado y galvanizado en caliente, recuperación del paño bionda, corte y retirada de postes existentes, suministro y colocación de nuevos poste metálico CPN, de 2,00 m de longitud separado 4 m, separador, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. totalmente montada y acabada. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	37.566,00	15,64	587.532,24
C704a1cdca	mI Barrera de seguridad simple, H1 W3 1,0 A mI Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=1,0m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	1.790,00	42,49	76.057,10
C704a2ccba	mI Barrera de seguridad doble, H1 W3 1,0 A mI Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W3<=1,0m o inferior, deflexión dinámica D<=0,8m o inferior, índice de severidad A, incluidos captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá y considerarán las transiciones y los abatimientos como longitud de barrera. Se incluyen las operaciones de señalización provisional de obra y/o desvíos necesarios	3.002,00	54,50	163.609,00
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.4 DEFENSAS.....</b>
				<b>861.680,42</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....</b>				<b>1.089.074,22</b>

**PRESUPUESTO**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 JUNTAS ESTRUCTURAS</b>				
694.0020	<p><b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 80 mm</b></p> <p>ml Junta de dilatación para tablero de 80 mm de movimiento admitido, tipo JNA-80 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.</p>	20,00	427,64	8.552,80
694.0040	<p><b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 100 mm</b></p> <p>ml Junta de dilatación para tablero de 100 mm de movimiento admitido, tipo JNA-100 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.</p>	10,50	638,87	6.708,14
694.0050	<p><b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN DE 160 mm</b></p> <p>ml Junta de dilatación para tablero de 160 mm de movimiento admitido, tipo JNA-160 o similar. Retirada de junta de dilatación existente. Instalada mediante corte previo en el aglomerado, aplicación de puente de unión epoxi y elaboración y vertido de mortero de alta resistencia como cama de nivelación, replanteo y colocación de módulos, taladro y anclaje con mortero de resina epoxi de los mismos mediante pernos metálicos, apriete y sellado de cavidades y ejecución de los elementos de transición a cada lado de la junta. Totalmente colocada. Medida la longitud realmente ejecutada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.</p>	10,50	850,80	8.933,40
694.0060	<p><b>m DESMONTAJE Y SUSTITUCION DE JUNTA DE DILATACIÓN TIPO ELÁSTICA</b></p> <p>Junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido para ancho de 45 cm y espesor de hasta 10 cm, incluyendo replanteo, retirada de material existente, picado de bordes y saneos si fuese necesario y chapa galvanizada con caucho. Totalmente terminada. Incluye colocación y retirada de señalización y elementos de balizamiento necesarios para corte de carril.. Trabajos realizados incluso en jornada nocturna.</p>	49,00	226,02	11.074,98
694.0070	<p><b>dm3EXCESO DE MEZCLA EN JUNTA ELATOPLASTICA</b></p> <p>dm3 Exceso de mezcla sobre una sección tipo de 45 x 10 cm en junta elastoplástica a base de masilla asfáltica en caliente y árido. Totalmente terminada. Medido en decímetros cúbicos.</p>	245,00	1,48	362,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 JUNTAS ESTRUCTURAS.....</b>				<b>35.631,92</b>

**CAPÍTULO 05 AFECCIONES AL TRAFICO**

TRANSFER1	<p><b>UD DESVIO CON TRANSFER TIPO 1</b></p> <p>ud Desvío de tráfico mediante transfer: Tipo 1, incluido montaje, desmontaje y mantenimiento. El transfer se ejecutara segun descripcion detallada del anejo 4</p>	10,00	5.397,56	53.975,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 AFECCIONES AL TRAFICO.....</b>				<b>53.975,60</b>

**PRESUPUESTO**

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
06.001	UD Instalacion de estación de toma de datos ambientales Instalacion de estación de toma de datos ambientales, incluyendo: - Poste hasta 4 m, incluso cimentacion - conexión electrica en punto a definir por la DF, incluyendo tubo corrugado electrico de 90 mm mas cable electrico - Mano de obra para instalacion y puesta en funcionamiento de la estacion totalmente terminado	1,00	2.116,43	2.116,43
06.002	mesVigilancia y control de Est. toma datos ambient. 1ª etapa Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la primera etapa del estudio del comportamiento de las mezclas	1,00	1.000,00	1.000,00
06.003	mesVigilancia y control de Est. toma datos ambient. 4ª etapa Vigilancia y control (24 h) de estación de toma de datos ambientales en la cuarta etapa del estudio del comportamiento de las mezclas	1,00	1.000,00	1.000,00
06.004	ud Producción de vídeo divulgativo Producción de vídeo divulgativo en la que se recojan los trabajos en las 4 etapas del estudio de las mezclas, incluso los ensayos en el laboratorio de Granada, con locución y textos proporcionados por los responsables del laboratorio de la universidad de Granada.	1,00	1.800,00	1.800,00
06.005	km Estudio de auscultacion para determinacion del IRI Estudio de auscultacion para comprobacion del IRI con Perfilómetro Láser RSP	102,40	42,40	4.341,76
06.006	ud Estudio de auscultacion para determinacion del CRT Estudio de auscultacion para comprobacion del CRT con equipo de medida de rozamiento transversal (SCRIM), que determina la profundidad de textura de los pavimentos. El equipo está dotado de un texturómetro láser	51,20	42,40	2.170,88
06.007	ud Traslado equipos auscultacion Traslado equipos auscultacionapar ejecucion de los trabajos	3,00	424,00	1.272,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>				<b>13.701,07</b>

**CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS**

E18GR02	t RCDS Nivel II Naturaleza No Pétreo TN. Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición de nivel II de naturaleza no pétreo, incluido canon de gestión según normativa vigente.	8.842,16	3,24	28.648,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>				<b>28.648,60</b>

PRESUPUESTO

REFUERZO A-92 188+100 - 199+600. CLAVE:01-GR-2361-0.0-0.0-RF

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS	UD SEGURIDAD Y SAUD			
		1,00	26.552,67	26.552,67
	TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....			<u>26.552,67</u>
	TOTAL.....			<u>3.876.383,51</u>

### **4.3.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACION**

### RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LICITACION

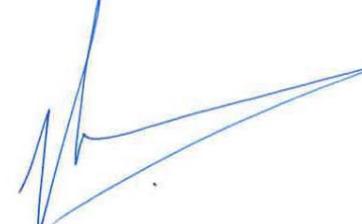
El presupuesto de Licitación del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	TRABAJOS PREVIOS	8.292,97 €
2	FIRMES Y PAVIMENTOS	2.620.506,46 €
3	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	1.089.074,22 €
4	JUNTAS ESTRUCTURAS	35.631,92 €
5	AFECCIONES AL TRAFICO	53.975,60 €
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS	13.701,07 €
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	28.648,60 €
8	SEGURIDAD Y SALUD	26.552,67 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>3.876.383,51 €</b>
	13% GASTOS GENERALES	503.929,86 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	232.583,01 €
	<b>SUMA</b>	<b>4.612.896,38</b>
	21% IVA	968.708,24 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>5.581.604,62 €</b>

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de *CINCO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y UN MIL SEISCIENTOS CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (5.581.604,62 €)*.

Granada, diciembre de 2021

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo: Pedro A. Garcia-Tristán Quesada  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos