
DOCUMENTO N° 3
PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO 1.- CONDICIONES GENERALES.

.- OBJETO.

Es objeto de este pliego todos los trabajos necesarios para la total realización de las obras comprendidas en el presente proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y personas que intervengan en la obra, el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se podrá estimar y valorar las obras realizadas, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución, control y recepción de las mismas.

.- DOCUMENTOS.

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente pliego, la memoria, los planos y el presupuesto, teniendo todos ellos, de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público el carácter de "contractual", excepto la memoria. La dirección facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma y en el libro de órdenes, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones considere oportunas, con indicación de la fecha y la firma del director, las que el contratista, técnico que lo represente o encargado deberá recibir obligatoriamente, firmando el "enterado".

.- NORMAS DE APLICACIÓN.

Siempre que el presente pliego no la anule o contradiga expresamente, será de aplicación la siguiente normativa:

-Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75).

-Instrucción de carreteras, de la Dirección General de carreteras y caminos vecinales del M.O.P.T.

-Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.

-Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, aprobadas por Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

-Ley de contratos del Sector Público, Ley 30/2007, de 30 de octubre.

-Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

-Reglamento general de contratación del estado.

-Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado.

-Pliego de cláusulas administrativas particulares, que se establezcan para la contratación de estas obras.

-Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

-Instrucción de hormigón estructural (EHE).

-Reglamento electrotécnico de baja tensión (1.973) e instrucciones complementarias.

-Normas tecnológicas de la edificación (NTE) del M.O.P.T.

-Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de abastecimiento de aguas del M.O.P.T.

-Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.T.

-Especificaciones contenidas en los documentos del presente proyecto y disposiciones en vigor que sean de aplicación.

Si las normas o prescripciones citadas fueran modificadas o sustituidas, deberá cumplirse la normativa vigente.

.- CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DE LA DOCUMENTACIÓN.

En el caso de que sugieran contradicciones o dudas en la interpretación de los distintos documentos del proyecto o de las distintas unidades de obra, se tendrá en cuenta.

- a) Las disposiciones del presente pliego.
- b) Lo especificado en los planos y demás documentos gráficos.
- c) Las descripciones establecidas para las distintas unidades de obra en el presupuesto.
- d) La memoria.

Las omisiones en los planos y 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/o pliego o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos u erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados.

CAPÍTULO 2.- CONDICIONES FACULTATIVAS.

.- ATRIBUCIONES DE LA DIRECCION TÉCNICA.

.- Dirección.

El director ostentará de manera exclusiva la dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra; le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el normal desarrollo de la obra, con las adaptaciones detalles complementarios y modificaciones precisas.

.- Vicios ocultos.

En el caso de que la dirección técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en la obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción, las demoliciones que considere necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas.

Si dichos vicios existiesen realmente, los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista y en caso contrario de la propiedad.

.- Inalterabilidad del proyecto.

El proyecto será inalterable, salvo que el director renuncie expresamente al mismo o fuese rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por la propiedad en los términos y condiciones legalmente establecidos. Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del proyecto, sin previa autorización escrita del director técnico, podrá ser objeto de demolición, si éste lo considera conveniente, pudiendo llegarse a la paralización por vía judicial; no servirá de justificante ni de eximente que la alteración proceda de indicación de la propiedad, siendo igualmente responsable el contratista.

.- Competencias específicas.

El director de las obras resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de las unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las obras.

El director de las obras estudiará todas las incidencias o problemas que se

planteen e impidan el normal cumplimiento del contrato, tramitando, en su caso, las propuestas de modificación necesarias.

.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

.- Definición.

Se entiende por contratista, la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

.- Delegado de obra.

Se entiende por delegado de obra, la persona, designada expresamente por el contratista, con capacidad suficiente para ostentar su representación y organizar la ejecución de la obra, quién deberá poseer la titulación adecuada.

.- Personal.

La cualificación y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuadas, en cada caso, a las funciones que les hayan sido encomendadas.

.- Normativa.

El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral y de seguridad e higiene en el trabajo.

.- Conocimiento y modificación del proyecto.

El contratista deberá conocer todos los documentos del proyecto, solicitando, en caso necesario, todas las aclaraciones que estime oportunas, para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de las obras.

El contratista podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del director, pudiendo llevarlas a cabo con su autorización por escrito.

.- Realización de las obras.

El contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación que figura en el proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que el director pueda suministrar a lo largo de la obra hasta su recepción, todo ello en el plazo estipulado.

.- Responsabilidades.

El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos contratados y, por consiguiente de los defectos que, bien por mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados y con la previa autorización del director de las obras.

Si el director de las obras considerase mal ejecutada alguna parte de las obras, el contratista deberá demolerla y volverla a ejecutar, a su costa, tantas veces como sea necesario, hasta que quede a plena satisfacción del director, no sirviendo de excusa que ya había sido vista por la dirección de obra y no dándole este incremento de trabajo derecho a indemnización alguna, aunque los defectos se advirtiesen después de la recepción.

.- Medios y materiales.

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares, necesarios para la ejecución de las obras, en su debido orden de trabajos; estará obligado a realizar con sus medios, materiales y humanos, cuanto disponga la dirección de obra, en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

.- Seguridad.

El contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse durante el desarrollo de las obras, por impericia o descuido y de los daños que, por ello, pueda ocasionar a terceros, ateniéndose a lo señalado en las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

.- Planos a suministrar por el contratista.

El contratista deberá someter a la aprobación de la dirección de obra los planos generales y de detalle correspondientes a:

- a) Caminos y accesos.
- b) Oficinas, talleres, etc.
- c) Parques de acopio de materiales.
- d) Instalaciones eléctricas, de suministro de agua y saneamiento.
- e) Instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, etc.
- f) Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de las obras.

CAPÍTULO 3.- CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.

.- CONDICIONES GENERALES.

.- Pagos al contratista.

El contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la dirección de obra, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el proyecto y las condiciones generales y particulares que rijan en la ejecución de las obras.

.- Gastos de control y vigilancia de las obras y ensayos.

Los gastos de control, vigilancia de las obras y todos aquellos ensayos que considere precisos el director de obra y se efectúen durante la ejecución y hasta su recepción, serán abonados por el contratista, considerándose incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, sin sobrepasar el conjunto el 1% del presupuesto de ejecución material.

.- CRITERIOS DE MEDICIÓN.

.- Partidas contenidas en el proyecto.

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las mediciones.

.- Partidas no contenidas en el proyecto.

Se estará a lo dispuesto en la normativa de aplicación, señalada en este pliego.

.- CRITERIOS DE VALORACIÓN.

.- Precios contratados.

Se ajustarán a los proporcionados por el contratista en la oferta.

.- Precios contradictorios.

Aquellos precios que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la dirección de obra y el contratista, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución de la obra.

.- Partidas alzadas a justificar.

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y su precio, contratado o fijado contradictoriamente.

La medición y abono se hará siguiendo las correspondientes para las distintas unidades de obra que formarán parte de la misma.

.- Partidas alzadas de abono íntegro.

Su precio está contenido en los documentos del proyecto y no serán objeto de medición.

El abono será en la totalidad contemplada en el presupuesto, siempre que se haya producido su realización.

.- Revisión de precios.

Habrá lugar cuando así lo contemple el contrato, suscrito entre la Administración y el contratista y se produzcan las circunstancias en él acordadas.

El contrato deberá reflejar lo especificado sobre el particular en la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

.- Abono de obra incompleta o defectuosa, pero aceptable.

Cuando fuera necesario valorar obras incompletas o defectuosas, pero aceptables a juicio de director de obra, éste determinará el precio o partida de abono una vez oído el contratista, quién deberá conformarse con dicha resolución, salvo que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar las obras con arreglo a las condiciones del pliego, sin exceder del plazo.

CAPÍTULO 4.- CONDICIONES LEGALES.

.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

.- Recepción.

Si las obras están totalmente ejecutadas de acuerdo con las prescripciones previstas, la dirección de obra las dará por recibidas y se entregarán al uso público, tras la firma de la correspondiente acta de recepción, en la que se deberán hacer constar los defectos que el contratista deberá proceder a subsanar, pero que por su escasa importancia no impidan la recepción.

.- Plazo de garantía.

A partir de la firma del acta de recepción comenzará a contar el plazo de garantía, cuya duración será de un (1) año, salvo manifestación distinta del contrato de las obras; durante dicho plazo el contratista estará obligado a reparar, tanto los defectos observados en la recepción, como aquéllos otros que puedan surgir y no sean imputables al uso público de las obras.

.- Medición general y liquidación de las obras.

La liquidación de las obras deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la dirección de obra, aplicando los precios y condiciones económicas del contrato.

.- NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES.

El contrato a establecer entre el contratista y la Administración Pública contratante se adaptará en todo su contenido a lo expresamente señalado sobre ello en la Ley de Contratos del Sector Público. El contratista estará obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo.

CAPÍTULO 5.- CONDICIONES TÉCNICAS.

.- CONDICIONES GENERALES.

.- Normativa.

Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución de las obras.

.- Elección de los materiales y ensayos.

El contratista presentará a la dirección de obra, para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en algún momento la dirección de obra dudara que los materiales empleados se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas, podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación; si éstos confirmasen las sospechas de la dirección de obra, los gastos y retrasos que ocasionen serán por cuenta del contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que la dirección de obra adopte. Si por el contrario los resultados de los ensayos fuesen favorables al contratista, su coste correrá a cargo de la propiedad.

.- Ejecución de las obras.

La calidad de las obras será aceptada o rechazada por la dirección de obra, de acuerdo con las normas de la buena práctica de la construcción.

.- CONDICIONES QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES.

Todos los materiales, que se vayan a utilizar en las obras, deberán cumplir con las condiciones establecidas para ellos en las siguientes normas:

-Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75).

-Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del Sector Público.

-Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general

de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Reglamento general de contratación del estado.
- Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado.
- Pliego de cláusulas administrativas particulares, que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de abastecimiento de aguas del M.O.P.T.
- Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.T.
- Especificaciones contenidas en los documentos del presente proyecto y disposiciones en vigor que sean de aplicación.

En cuanto no se opongan a las establecidas en el presente pliego de condiciones, en cuyo caso prevalecerán éstas, así como las instrucciones que al respecto exprese el director de las obras.

Evidentemente, cada material deberá cumplir, de las normas citadas, aquéllas que le sean propias.

.- EJECUCIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.

No podrá darse comienzo a la ejecución de las obras sin que previamente la dirección técnica haya señalado sobre el terreno las áreas en que habrán de realizarse las distintas unidades de obra y haya dado su conformidad a los materiales que en ellas tengan que emplearse.

Para la ejecución de las distintas unidades de obra contenidas en el presente proyecto serán de aplicación todas las disposiciones contenidas en los siguientes documentos:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75).
- Reglamento general de contratación del estado.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de abastecimiento de aguas del M.O.P.T.
- Pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.T.
- Especificaciones contenidas en los documentos del presente proyecto y disposiciones en vigor que sean de aplicación.

Esencialmente las referidas a la definición de la unidad de obra, las características de los materiales a emplear y su dosificación, los equipos necesarios para la ejecución de las obras y la ejecución de las mismas con sus limitaciones y tolerancias. Todo ello en cuanto no se opongan a las establecidas en el presente pliego de condiciones, en cuyo caso prevalecerán éstas, así como las órdenes que al respecto formule la dirección técnica, a cuyo cumplimiento vendrá obligado el adjudicatario.

La dirección técnica aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las distintas unidades de obra.

.- Despeje y desbroce del terreno.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 300 del PG-3.

Las operaciones de despeje y desbroce se realizarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, quién designará los elementos que haya que conservar intactos.

Esta unidad de obra está incluida en la de excavación en todo tipo de terreno.

.- Excavación en todo tipo de terreno.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 320 del PG-3.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce se iniciarán las de excavación en todo tipo de terreno, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos, así como a lo que sobre el particular ordene el director de las obras. El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el proyecto. Se solicitarán de las compañías propietarias de servicios, la posición y la solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas por las obras de excavación.

Durante la ejecución de las obras se tomarán las precauciones adecuadas, para no disminuir la resistencia del terreno no excavado; en especial para evitar inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El terreno vegetal, que no se haya extraído en el desbroce, se excavará en una profundidad de al menos 50 cm, transportándose a vertedero autorizado, para protección de taludes o superficies erosionables o donde indique el director de las obras.

El escarificado y las demoliciones están incluidos en esta unidad de obra.

Se medirá por metros cúbicos (m3), deducidos por diferencia entre los perfiles iniciales y los perfiles finales, una vez efectuado el refino.

.- Mezclas bituminosas en caliente.

Será de aplicación lo especificado en el artículo 542 del PG-3.

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

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

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, será seleccionado, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego.

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos 211 y 215 de este Pliego)

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA		B40/50			
	B40/50	B60/70	B40/50		B60/70
	BM-2	BM-2	B60/70	B60/70	B80/100
	BM-3c	BM-3b	BM-3b		
		BM-3c			

MEDIA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c	B60/70 BM-3b	B60/70 B80/100
TEMPLADA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c	B60/70 B80/100 BM-3b	

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CÁLIDA	B40/50		B40/50	B60/70
MEDIA	B60/70		B60/70	B60/70 B80/100
TEMPLADA		B40/50 B60/70 B80/100		B80/100

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B13/22 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211, podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B40/50 por B35/50
- B60/70 por B50/70
- B80/100 por B70/100

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura o rehabilitaciones superficiales se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados con polímeros.

Para mezclas bituminosas drenantes, además de los betunes modificados indicados en la tabla 542.1.A, se podrá emplear el tipo BM-3a, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1.

En el caso de utilizar betunes con adiciones, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan Nacional de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

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

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, podrán

emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

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

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

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

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

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones del Pliego, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

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

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA INTERMEDIA	≥20	≥25	≥30	≥35	
				≥25	

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA DRENANTE	≥15	≥20		-
RODADURA CONVENCIONAL	≥20	≥25	≥25	≥25
INTERMEDIA	≥25			≥25(*)
BASE		≥30	≥30	-

(*) EN VÍAS DE SERVICIO

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
≥0,55	≥0,50	≥0,45	≥0,40

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

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

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO (*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA

(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00, T0 y T1	T2(**)	T3, T4 y arcenes
0	≥10	≥20

(*) EL PORCENTAJE DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO NO DEBERÁ SUPERAR EL DEL ÁRIDO FINO TRITURADO.

(**) EXCEPTO EN CAPAS DE RODADURA, CUYO VALOR SERÁ CERO.

El árido fino 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 sobre coeficiente de Los Ángeles.

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

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

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7.

TABLA 542.7 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

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

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

El Director de las Obras, fijará los 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 él.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063
Densa	D12	-	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	D20	-	100	80-95	65-80	55-70						
	S12	-	-	100	80-95	60-75						
Semidensa	S20	-	100	80-95	64-79	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63						
Gruesa	G20	-	100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54						
Drenante	PA12	-	-	100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso S20 con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; tamiz 0,125: 7-12 y tamiz 0,063: 6-9. La designación del tipo de mezcla se hace en función del tamaño máximo nominal del árido, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla 542.9.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	4-5	D-12; S-12; PA-12
	>5	D20; S20
INTERMEDIA	5-10	D20; S20; S25
BASE	7-15	S25; G20; G25; MAM(**)
ARCENES (*)	4-6	D12

(*) EN EL CASO DE QUE NO SE EMPLEE EL MISMO TIPO DE MEZCLA QUE EN LA CAPA DE RODADURA DE LA CALZADA.

() ESPESOR MÁXIMO DE TRECE CENTÍMETROS (13 CM).**

El Pliego fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla o de capa.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA(*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACION MINIMA (%)
RODADURA	DRENANTE	4,5
	DENSA y SEMIDENSA	4,75
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,0
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,5
	ALTO MODULO	5,2

(*) INCLUIDAS LAS TOLERANCIAS ESPECIFICADAS EN EL APARTADO 542.9.3.1. SE TENDRÁN EN CUENTA LAS CORRECCIONES POR PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS ÁRIDOS, SI SON NECESARIAS.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA TEMPLADA	
RODADURA	1,3	1,2
INTERMEDIA	1,2	1,1
BASE	1,1	1,0

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado, salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma tres y uno coma cinco (1,3 a 1,5).

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

Fabricación de la mezcla.

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.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El 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, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no 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.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 también será preceptivo disponer de 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 cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para 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 en caliente.

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

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

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

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.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los

requisitos y especificaciones correspondientes.

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 en caliente durante su transporte.

Entendedoras.

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de 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.

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

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

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 mixto, 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 autorizados por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

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

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

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

La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40

mm ; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm ; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.

La densidad mínima a alcanzar.

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 con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante, de acuerdo a lo indicado en el artículo 215 de este Pliego.

La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

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

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

El Director de las Obras, fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo:

El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT-159, y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la NLT-173.

Se aplicarán los criterios indicados en las tablas 542.12 y 542.13, y para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349, no será inferior a once mil megapascales (11 000 MPa).

TABLA 542.12 - CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL
(75 golpes por cara)

CARACTERÍSTICA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4	
ESTABILIDAD (kN)	>15	>12,5	>10	8-12	
DEFORMACIÓN (mm)	2-3		2-3,5	2,5-3,5	
Capa de rodadura	4-6			3-5	
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa intermedia	4-6	5-8	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	-
HUECOS EN ÁRIDOS (%)	Mezclas-12			□15	
	Mezclas -20 y -25			□14	

(*) EN LAS MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO: 4-6.

(**) EN VÍAS DE SERVICIO.

TABLA 542.13 - MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (Δ m/min) EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (NLT-173) (*)

ZONA TÉRMICA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
ESTIVAL	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA	12	15		20	-
MEDIA	15			20	-
TEMPLADA	15	20			-

(*) EN MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T1 LA MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN SERÁ DE 12 EN ZONA TÉRMICA ESTIVAL CÁLIDA Y MEDIA Y DE 15 EN EL RESTO DE LOS CASOS.

En mezclas drenantes:

Los huecos de la mezcla, determinados midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la NLT-352, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%), y

La pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25°C), según la NLT-352, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00, T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%); y, en mezclas drenantes, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la NLT-352, tras ser sometidas a un proceso de inmersión en agua durante veinticuatro horas (24 h) a sesenta grados Celsius (60°C) no rebasará el treinta y cinco por ciento (35%) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1, y el cuarenta por ciento (40%) para las categorías de tráfico pesado T2 y T3.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.10.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

Preparación de la superficie existente.

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

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.14 ó 542.15; si dicho pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

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

Aprovisionamiento de áridos.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1.

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

Cuando se detecten anomalías en el 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.

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 mes de trabajo con la producción prevista.

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 centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada

amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, 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.

Transporte de la mezcla.

La mezcla bituminosa en caliente 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 podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla.

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

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa 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.

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

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, con las tolerancias establecidas.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando 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 el inicio 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 en caliente 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.

Compactación de la mezcla.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; 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 baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

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

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

Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5,00 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.

TRAMO DE PRUEBA.

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

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

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

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

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

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos y otros métodos rápidos de control. En el caso de las mezclas drenantes se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Densidad.

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a

una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

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%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, la compactación prevista en la NLT-352.

Rasante, espesor y anchura.

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

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

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

Regularidad superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.14 ó 542.15.

TABLA 542.14 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA			OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	RODADURA E INTERMEDIA		RESTO DE VÍAS	
	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS			
50	< 1,5		< 1,5	< 2,0
80	< 1,8		< 2,0	< 2,5
100	< 2,0		< 2,5	< 3,0

TABLA 542.15 - 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	
	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

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, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.16.

TABLA 542.16 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

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

(*) MEDIDA ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA CAPA.

(**) MEDIDA UNA VEZ TRANSCURRIDOS DOS MESES DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA CAPA.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

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

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8° C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

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

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, 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.

En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de recepción de la unidad terminada

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

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500,00 m²) de calzada.

La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.16:

Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al 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.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Densidad.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa

mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Regularidad superficial.

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

Para capas de rodadura drenante:

Se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Para el resto de los casos:

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (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 la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 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.

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento.

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 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.16, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

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 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.16, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

MEDICIÓN Y ABONO.

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia, está incluido dentro de la unidad de obra.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (tn.), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (tn.), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (tn.), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

.- Excavación en zanjas o pozos y posterior relleno.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y posterior relleno y compactación de la zanja, así como el transporte del material sobrante a lugar de empleo o vertedero autorizado.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso demolición del firme en los casos en que sea necesario, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acordamientos o bien los entibamientos que se precisen.

El posterior relleno de la zanja consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de la excavación o de préstamos autorizados.

Las excavaciones en zanjas se entibarán cuando y en la forma que decida el director de obra, a la vista de las circunstancias concretas de cada caso.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, no superior a 20 cm; en la capa inferior se utilizarán los elementos finos, evitando piedras puntiagudas y otros elementos duros.

Una vez extendida cada tongada se procederá a su humectación, si fuese necesario, continuando con la compactación mecánica, hasta alcanzar una densidad del 95% del ensayo proctor normal. El relleno sobre obras de fábrica no se efectuará hasta transcurridos 3 días, como mínimo, desde su terminación.

Las excavaciones en zanjas o pozos se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y medidos según las secciones tipo de los planos de proyecto.

La operación de relleno, que está incluida en el precio, se valorará en el 40% del precio de la unidad de obra.

.- Tuberías de PVC, para saneamiento.

Será de aplicación lo especificado al respecto en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Serán tuberías de policloruro de vinilo, se fabricarán por extrusión a partir de resinas de polivinilo en polvo exentas de cargas y plastificantes.

Las tuberías de PVC destinadas a saneamiento, se clasifican según su espesor, diámetro y según la carga que soportan para una ovalación determinada; se denomina "clase" a la relación existente entre el diámetro y el espesor, correspondiente a una tubería de pared compacta (normas internacionales ISO). Las tuberías y todos los accesorios que se utilizarán, serán de la clase 5, a las que corresponde una carga de aplastamiento de 13.500 Kg/m², con un módulo de rigidez mayor o igual a 4 KN/m². La unión de las distintas tuberías de PVC, se efectuará por junta elástica.

Sobre la zanja terminada se colocará una cama de arena de 15 cm de espesor, debidamente compactada; a continuación se dispondrán los huecos para alojamiento de las campanas, de forma que la tubería quede apoyada en toda su longitud. Las tuberías se presentarán perfectamente alineadas y el encaje, entre ellas y los demás elementos, se realizará de forma que se garantice el cumplimiento de la prueba de estanqueidad; seguidamente se rellenará con arena hasta la cota correspondiente a la mitad de la tubería, compactándose convenientemente.

Las tuberías se medirán por metros (m) realmente ejecutados y en su precio estará incluida la arena descrita anteriormente.

.- Hormigones.

Será de aplicación lo señalado en el artículo 550 del PG-3 y en la instrucción EHE.

En los restantes documentos del proyecto se especifican las resistencias características de los hormigones a emplear en cada caso. Los tipos, clases y categorías de los cementos a emplear, sin necesidad de justificación especial, serán IIC/35, UNE 80.301 y III-1C/35, UNE 80.301, definidos en el vigente pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos (RC-03), así como en la instrucción española de hormigón estructural (EHE).

Todos los hormigones serán compactados por vibración y el curado tendrá un plazo de duración no inferior a siete (7) días y se realizará según el artículo 610.12 del PG-3.

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m³) de volumen realmente ejecutados, de acuerdo con los planos de proyecto y las instrucciones del director de obra.

.- Barras corrugadas para hormigón armado.

Será de aplicación lo señalado en el artículo 241 del PG-3.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltes o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la instrucción EHE-98. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

La designación del acero se hará de acuerdo con el cuadro 241.1, del artículo 241 del PG-3.

En los restantes documentos del proyecto se especificará la designación del acero a emplear en cada caso.

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos se realizarán de acuerdo con lo prescrito por la norma UNE 36.088-H3.

Las barras corrugadas se medirán por kilogramos (Kg) de peso realmente empleados, de acuerdo con los planos de proyecto y las instrucciones del director de obra.

.- Arquetas y pozos de registro.

Será de aplicación lo señalado en el artículo 410 del PG-3.

La unidad de obra incluirá la excavación en todo tipo de terreno (incluso la adicional de 30 cm. y su relleno con material de préstamos, si la profundidad de proyecto se encontrase con terreno natural inadecuado); transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado; relleno, con material adecuado procedente de la excavación o de préstamos; compactación, en tongadas de espesor no superior a 20 cm., hasta alcanzar una densidad igual al 95% del ensayo proctor normal; encofrados; hormigones, de las características

descritas en los demás documentos del proyecto o ladrillos con su correspondiente enfoscado con mortero de cemento 1:4, cuando así se defina en los correspondientes documentos del proyecto; pates, galvanizados o plastificados; marcos y tapas de fundición reforzada o losa de granito de igual espesor que en las aceras; así como la colocación correspondiente de todo ello, además de lo que fuese necesario para su completa ejecución.

Las conexiones de tuberías y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros y cerrando los huecos con hormigón H-25, de forma que se asegure la estanqueidad. Las tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de tal forma que su cara superior quede al mismo nivel que la adyacente.

La medición se realizará como sigue:

-En los pozos de registro de saneamiento, la solera se abonará por unidad (ud.) ejecutada de acuerdo a los planos e incluye vertido y vibrado del hormigón, nivelado y recibido de conductos, cuya forma y dimensiones se especifican en los planos de detalles.

-El alzado del pozo de registro se abonará por metro (m), completamente ejecutado, según planos de detalles, incluyendo colocación de los aros de hormigón en masa y su recibido o ejecución del cuerpo de hormigón "in situ" de la forma y características que se definirán en los planos, así como los pates galvanizados o plastificados.

-El cono de reducción, preparado para recibir el cerco, está incluido en el precio.

Para los restantes pozos de registro se estará a lo definido en el detalle de precios del presupuesto; en general están incluidos en el precio la excavación en todo tipo de terreno, con transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado y el posterior relleno, con materiales procedentes de la excavación o de préstamos, debidamente extendidos, en tongadas de 20 cm de espesor, humificados y compactados, hasta alcanzar una densidad igual al 95% del ensayo proctor normal.

Las arquetas de registro cuadradas de alumbrado, se abonarán por unidad (ud.), incluyendo el cerco y la tapa de fundición normal o losa de granito de igual espesor que en las aceras.

.- Sumideros.

Será de aplicación lo señalado en el artículo 411 del PG-3.

Análogamente a lo señalado en el apartado anterior la unidad de obra deberá estar totalmente ejecutada, incluso marco y rejilla de fundición reforzada, así como todo lo que se especifica en la definición del precio.

Se medirán por unidad (ud.) totalmente terminada y lista para entrar en servicio.

.- Tapas de fundición.

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

Se contemplan de fundición reforzada, cuando vayan situadas en calzadas y de fundición normal, cuando vayan situadas en aceras; en los precios se definirá los que se deberán colocar en cada caso.

Se medirán por unidad (ud.), totalmente instalada.

- Tuberías de polietileno para abastecimiento de agua y sus accesorios.

Será de aplicación lo señalado al respecto en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de poblaciones.

Durante el desenrollado y tendido de la tubería, se evitará su deterioro por piedras, trozos de cristal, etc.; se desenrollará tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo y el tendido de la tubería se efectuará de forma serpenteante. No deberán transcurrir más de ocho días entre la apertura de la zanja y el tendido de la tubería. La tubería y sus accesorios descansarán en toda su longitud, sobre un lecho de arena, cuyas dimensiones se especifican en los planos de detalles. En los puntos de unión de la tubería y donde deban colocarse accesorios se efectuará un vaciado a mano, de la profundidad necesaria, que luego se rellenará y compactará con el mismo material.

Los codos y bridas ciegas se anclarán con hormigón H-150, en la forma y con las dimensiones que se especifican en los planos de detalles. Una vez instalada totalmente la tubería con todos sus accesorios, colocada la cama de asiento y refuerzo lateral de arena, de las dimensiones especificadas en los planos y efectuadas las pruebas de presión y estanqueidad, con resultados satisfactorios, se procederá rápidamente al relleno de la zanja, con material adecuado, procedente de la excavación o de préstamos autorizados.

El proceso de relleno y compactado se llevará a cabo de forma equilibrada a ambos lados de la tubería, para igualar en lo posible la presión sobre la misma. El relleno se efectuará en togadas de 20 cm de espesor, debidamente humidificadas y compactadas, hasta alcanzar una densidad igual al 95% del ensayo proctor normal; la primera tongada, deberá alcanzar 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos, cuya longitud fijará el director de obra; es recomendable que éstos tramos tengan una longitud aproximada de 500 m, sin que en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta, exceda del 10% de la presión de prueba.

Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, que se irán cerrando después y sucesivamente de abajo arriba, una vez comprobado que no existe aire en la conducción. Si fuese posible el tramo se comenzará a llenar por la parte más baja, con lo que se facilitará la expulsión del aire, si ello no fuera posible, el llenado se realizará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga, para la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo se encuentra comunicado de la forma debida. La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, debiendo en éste caso, estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para regular el aumento de presión; la bomba se colocará en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista de 2 manómetros, uno de los cuáles será comprobado por el director de obra.

Los extremos del tramo a probar, se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán convenientemente, para evitar deslizamientos o fugas de agua y que deberán ser fácilmente desmontables. Se comprobará que las llaves de paso intermedias se encuentran bien abiertas y que los codos y bridas ciegas, caso de existir, están correctamente anclados.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería, será tal que se alcance en el punto más bajo 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de mayor presión; la presión se hará subir lentamente de forma que su incremento no supere 1 Kilogramo por centímetro cuadrado y minuto. Una vez obtenida la presión se parará y se dejarán transcurrir 30 minutos; se considerará la prueba satisfactoria, cuando durante ese tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de "p" quintos ($p/5$), siendo "p" la presión de prueba de la tubería en zanja, en Kg/cm²; cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad, que será la máxima presión estática que exista en el

tramo de la tubería objeto de la prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que se debe suministrar al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire. La duración de la prueba de estanqueidad será de 2 horas y la pérdida en ese tiempo será inferior al valor dado por:

$$V = K \cdot L \cdot D, \text{ siendo:}$$

V = Pérdida total en la prueba en litros.
L = Longitud del tramo de prueba, en metros
D = Diámetro interior, en metros.
K = 0,35.

De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si son sobrepasadas, el contratista a sus expensas reparará todas las juntas y tuberías defectuosas; asimismo vendrá obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible. Se repetirán las pruebas de presión y estanqueidad en todos los tramos, que hubieran resultado defectuosas, hasta llegar a un resultado satisfactorio, como consecuencia de las reparaciones y correcciones efectuadas, siendo todos los gastos a cuenta del contratista.

Las tuberías se medirán por metros (m.), totalmente terminados y habiendo cumplido las pruebas de presión y estanqueidad con resultado satisfactorio.

.- Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta serán conformes con las normas ISO 5.208 y NFE 29.324. La presión máxima admisible a 20i, será de 16 bar. y tendrán las siguientes características:

- Acoplamiento para tuberías de polietileno.
- Volante a cuadrado, de fundición dúctil y de 30*30 mm.
- Los materiales cumplirán las siguientes características:
- Eje con 2 anillos tóricos (NBR) y un retén (EPDM), con guardapolvos para evitar la entrada de objetos extraños.
- Cierre de fundición dúctil, con guías centrales para evitar el rozamiento del caucho en las zonas de cierre, al accionar la válvula, totalmente revestido, exterior e interiormente de EPDM.
- Tornillería de acero con recubrimiento orgánico o cadmiado, embutida y protegida mediante sellado.
- Recubrimiento anticorrosivo interior y exteriormente, con polvo de poliamida epoxi.

Además las válvulas deberán cumplir:

- Una estanqueidad permanente por compresión del elastómero.
- Un guiado independiente de las zonas de estanqueidad.
- Una maniobra sin frotamiento y sin efecto de cizallamiento del elastómero.
- Un paso rectilíneo del fluido.
- Una sustitución eventual de la válvula, sin tener que retirar el cuerpo.
- Una unión sin tornillería de fijación.
- Una estanqueidad en ausencia de presión, para un conjunto de abrazadera y tuerca.

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y probadas en la red; están incluidos el volante y todos los accesorios necesarios para su instalación y entrada en servicio.

.- Bocas de riego.

Será de diámetro nominal 40 mm, tipo Barcelona; los materiales cumplirán las siguientes condiciones:

- La arqueta, cuerpo y cabeza serán de fundición gris.
- La tapa será de fundición dúctil.
- El cierre prensa estopas estará revestido de EPDM.
- El cierre de la tapa será de bronce.
- Las bridas estarán taladradas según norma PN-16.
- Será resistente al paso de vehículos pesados.

La unidad de boca de riego incluirá además la conexión a la red, compuesta por:

-Te de PE, con las correspondientes piezas de acoplamiento o collarín de acometida en fundición dúctil, con tornillería de acero inoxidable, para tubería de cualquier diámetro y con salida en rosca hembra de 1 ½".

- Enlace mixto rosca macho de PE, DN 50 mm. y 10 atmósferas de presión.
- Tubería de PE de la longitud necesaria, DN 50 mm. y 10 atmósferas de presión.
- Enlace mixto brida de PE, DN 50 mm. y 10 atmósferas de presión.
- Montaje, juntas de goma y tornillería cincada, totalmente instalada.

Se incluirán todo tipo de excavación, con transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado y posterior relleno en tongadas de 20 cm. de espesor, debidamente humidificadas y compactadas.

Se medirán por unidades (ud.) totalmente instaladas y probadas en la red.

.- Bocas de incendio.

Serán de diámetro nominal 80 mm, con racor tipo Barcelona de 70 mm; los materiales cumplirán las siguientes condiciones:

- La arqueta, cuerpo y cabeza serán de fundición gris.
- La tapa será de fundición dúctil.
- El cierre prensa estopas estará revestido de EPDM.
- El cierre de la tapa será de bronce.
- Las bridas estarán taladradas según norma PN-16.
- Será resistente al paso de vehículos pesados.

La unidad de boca de incendio incluirá además la conexión a la red compuesta por:

-Te de PE, con las correspondientes piezas de acoplamiento, para tubería de cualquier diámetro y con salida en rosca hembra de 3".

- Enlace mixto rosca macho de PE, DN 90 mm. y 10 atmósferas de presión.
- Tubería de PE de la longitud necesaria, DN 90 mm. y 10 atmósferas de presión.
- Enlace mixto brida de PE, DN 90 mm. y 10 atmósferas de presión.
- Montaje, juntas de goma y tornillería cincada, totalmente instalada.

Se incluirán todo tipo de excavación, con transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado y posterior relleno en tongadas de 20 cm. de espesor, debidamente humidificadas y compactadas.

Se medirán por unidades (ud.) totalmente instaladas y probadas en la red.

.- Conducciones subterráneas para instalaciones eléctricas.

Se realizarán según lo señalado en los planos de detalles y con las especificaciones contenidas en ellos y en las definiciones de los precios correspondientes que figuran en el presupuesto. La envolvente en todos los conductos se realizará con hormigón H-100.

Se medirán por metro (m.) de conducto con su parte proporcional de envolvente de hormigón y de ejecución, independientemente de que ésta se realice conjuntamente para el paquete de tubos que forman la canalización. Se incluirán la colocación de los tubos, la envolvente de hormigón en masa H-100, según se indica en los planos de detalles y la colocación de las guías de alambre galvanizado de 2,5 mm. de diámetro u otra guía autorizada por el director de obra.

.- Condiciones técnicas generales para las instalaciones subterráneas.

Los conductores serán unipolares de la sección indicada en los planos para cada servicio, se agruparán circuitos (fases y neutro) por los tubos. El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica, no deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m. La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

*0,50 m. para gaseoductos.

*0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicaciones subterráneas, el cable de energía debe normalmente estar situado por debajo del cable de telecomunicación; la distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables, no debe ser inferior a 0,50 m.

Las distintas unidades de obra se medirán sobre la obra realmente ejecutada, con arreglo a las condiciones del proyecto y siempre con los mismos criterios que se expresen en el estado de mediciones.

.- Instalaciones eléctricas de alumbrado público.

a) Conductores.

Serán unipolares de cobre, de la sección indicada en los planos según tramos, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, con designación UNE RV 0,6/1 Kv. Todos los empalmes y derivaciones necesarios se efectuarán en el interior de las farolas, cajas de derivación o de los armarios de los centros de mando, nunca en las arquetas o canalización; para ello existirán bornes adecuados en las cajas de protección, existentes en los mismos y las conexiones se efectuarán mediante contacto a presión por tornillo u otro medio similar que garantice un contacto íntimo entre los conductores, seguro de duración y que no se caliente anormalmente al paso de la intensidad nominal por ellos. En caso de duda sobre la calidad de la unión se tomará como referencia, a fin de establecer la caída de tensión admisible, lo indicado en la norma UNE correspondiente.

Los conductores no estarán sometidos a esfuerzos de tracción o torsión; no se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en una bobina de origen. Los cables que unirán las cajas de protección de las farolas o brazos con las luminarias, serán de cobre, tipo manguera, de 2*2,5 mm²., designación UNE RV 0,6/1 KV. e irán alojados, de forma que no sufran deterioro ni aplastamiento alguno y que no estén sometidos a esfuerzos de tracción y/o torsión; las conexiones con los bornes de la caja de protección y de la luminaria, se efectuarán según lo especificado para empalmes y derivaciones.

Los cables de conexión del portalámparas serán unipolares y con un aislamiento adecuado para trabajar en servicio continuo hasta la temperatura de 120° C.

b) Centros de mando.

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas se instalarán los centros de mando, cuyo emplazamiento figurará en los planos. Constarán de un interruptor general con sus correspondientes fusibles, un interruptor diferencial para protección contra corriente de defecto, por cada circuito de salida, contactores e interruptores, tal como se describirá en el correspondiente circuito eléctrico. El encendido se efectuará de manera automática, por medio de célula fotoeléctrica y el reloj o interruptor horario

suprimirá la alimentación a un 50% como mínimo de la instalación, en caso de no utilizar un sistema más perfecto de reducción de niveles. Los armarios, de poliéster con fibra de vidrio, serán de doble aislamiento y paredes de 3 mm. de espesor, con puertas con tres puntos de cierre y tejadillo; cumplirán como mínimo las condiciones de protección P-32, especificadas en las normas DIN-40050 y tendrán las medidas necesarias para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria; su estanqueidad mínima será IP-559, según norma UNE-20324-78.

c) Columnas, brazos, farolas y faroles.

Serán de chapa de acero galvanizado del tipo indicado en la normativa vigente y de las dimensiones especificadas en los planos, siendo su superficie, tanto exterior como interiormente, perfectamente lisa y homogénea, sin presentar irregularidades ni defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior; se ajustarán a las especificaciones de R.D.L. 2642/1.985, de 18 de diciembre y R.D. 401/89, de 14 de abril.

Las farolas, designadas en los planos como ornamentales, deberán ser de fundición de hierro, según norma DIN 1.961, de 3,2 m. de altura, con protección de imprimación antioxidante interior y exterior, pintura sintética de la mejor calidad existente en el mercado sin presentar en su superficie ningún defecto o marca que pueda alterar su estética y llevarán una puerta de registro, siendo la tolerancia entre la puerta y el alojamiento inferior de 2 mm.

Los faroles, designados en los planos como ornamentales, deberán ser de chapa de acero de 1,5 mm de espesor, con racores y tuercas de latón para amarres y tapas mecanizadas para el soporte, de forma que garanticen su verticalidad; de la mejor calidad existente en el mercado y sin presentar en su superficie ningún defecto o marca que puedan alterar su estética.

Las cimentaciones se realizarán según las formas y dimensiones que se señalen en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones necesarias para evitar desprendimientos en los pozos. El hormigonado de la cimentación no se realizará hasta que el director de obra manifieste su conformidad con las dimensiones del pozo excavado. Los pernos de anclaje serán de la forma y con las dimensiones mínimas indicadas en los planos; el tipo de acero a emplear será el indicado en la norma EH-91 y presentarán un aspecto perfectamente homogéneo y exento de sopladuras, impurezas u otros defectos de fabricación.

La rosca será triangular según norma UNE 17.704. El izado y colocación de las columnas y las farolas, se hará de forma que queden perfectamente aplomadas en todas direcciones, no siendo admisible el empleo de cuñas o caizos para conseguir el montaje a plomo definitivo. Las columnas y las farolas se fijarán a la cimentación mediante los pernos de anclaje y placa de fijación unida a las mismas.

d) Luminarias.

Constarán de carcasa de fundición inyectada de aluminio, alojamiento para los accesorios de la lámpara y sistema óptico compuesto de reflector de aluminio anodizado y refractor de vidrio, pudiendo en circunstancias especiales ser el cierre de policarbonato o de otro material contrastado. El alojamiento para los accesorios podrá tener acceso independiente del sistema óptico o no y estará diseñado para que dichos accesorios puedan ser desmontados con la puerta, a fin de facilitar al máximo las operaciones de conservación; su dimensión será tal que la temperatura exterior de los condensadores sea inferior a 50° C situada la luminaria en un ambiente a 25° C, sin corriente de aire. El reflector del sistema óptico tendrá en todos sus puntos un espesor no inferior a 0,6 mm. y la reflectancia especular media, medida con un ángulo de incidencia de 45°, será superior o igual al 70%, haciendo 10 mediciones, no debiendo ser en ningún punto inferior al 65%, si el aluminio es del 99,99%.

La capa anódica satisfará el ensayo de continuidad, resistencia a la corrosión y fijado

de la película anódica, especificada en las normas e instrucciones para alumbrado urbano de la Gerencia de Urbanización del Ministerio de la Vivienda. El refractor será de vidrio borosilicatado con una transmitancia del 90%, adecuado para trabajar en una temperatura de 250° C y resistirá una inmersión sucesiva al agua hirviendo y helada.

El refractor no presentará burbujas ni piedras, según la terminología de la norma UNE 43.013, que puedan detectarse en un examen visual, por lo menos en el 95% de su superficie y tendrá las aristas matadas. La junta entre el reflector y el refractor será de etileno-propileno y estará colocada de forma que no esté expuesta a las radiaciones U.V. de la lámpara; sometida a calentamiento de 122° y enfriamiento sucesivo no se ablandará ni producirá vapores nocivos. El refractor será fijo para asegurar una posición prevista de la lámpara en su interior.

Las características fotométricas de la luminaria serán tales que permitan alcanzar una iluminación que satisfaga el nivel técnico proyectado, con la máxima economía. Las luminarias, cualesquiera que sea el sistema de fijación (brida, rosca, rótula), quedarán rígidamente sujetas a las columnas, brazos o farolas, de modo que no puedan girar u oscilar.

e) Equipo eléctrico.

Las lámparas utilizadas serán de vapor de sodio de alta presión (VSAP), de las potencias indicadas en los planos y/o presupuesto. Las características de las lámparas se referirán a la posición normal de funcionamiento dentro de la luminaria, situada ésta dentro de un local con temperatura ambiente de $25\pm 5^{\circ}$ C y velocidad del aire prácticamente nula. El contratista deberá presentar a la dirección de obra las curvas de depreciación y de mortalidad, indicando la posición de funcionamiento de las lámparas a colocar.

Las medidas de potencia deberán de dar en el flujo nominal de la lámpara $\pm 2\%$. Las características de las reactancias serán medidas en su posición normal de funcionamiento en el interior de la luminaria, situada en un local en el que se mantenga una temperatura ambiente de $25\pm 5^{\circ}$ C y velocidad del aire prácticamente nula. La lámpara se situará en el casquillo de la luminaria en posición horizontal y de forma que proporcione las características medias.

La reactancia tendrá forma paralelepípeda y deberá fijarse en el interior de la luminaria de tal manera que una de sus mayores caras tenga un buen contacto térmico con el exterior. Los cables de conexión de la reactancia serán unipolares, de una longitud mínima de 15 cm. y con aislamientos adecuados para trabajar hasta temperaturas máximas de trabajo continuo de 120°.

El devanado será realizado sobre carrete de material adecuado para resistir, sin deformación, las temperaturas que puedan alcanzarse en la utilización de la reactancia; deberán llevar de forma clara e indeleble las indicaciones especificadas en el apartado 3 de la norma UNE 20.152 y satisfará también lo especificado en la UNE 20.314. La reactancia, alimentada a tensión y frecuencia nominal, suministrará a la lámpara la tensión indicada por el fabricante de la misma. La reactancia alimentada a tensión 110% de la nominal producirá una corriente de cortocircuito, que no será superior a 2,2 veces la corriente nominal en amperios. Alimentada la reactancia a la frecuencia nominal y tensión superior en un 10% sobre la nominal y conectada a una lámpara térmica, las subidas de temperatura en el arrollamiento no serán superiores a 115° C si se emplea hilo de aislamiento clase F y 133° C si el aislamiento es de clase H. La reactancia satisfará las exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento especificadas en la norma UNE 20.314.

Las características de los condensadores serán medidas en su posición normal de funcionamiento en el interior de la luminaria, situada ésta en un local en el que se mantenga una temperatura ambiente de $25\pm 5^{\circ}$ C y velocidad del aire prácticamente nula.

La lámpara se situará en el casquillo de la luminaria en posición horizontal y de forma que proporcione las características medias.

Los condensadores podrán tener cualquiera de las formas existentes en el mercado, siendo preferibles aquéllos que presenten la mayor superficie plana posible; se fijarán en el interior de la luminaria de forma que dicha superficie tenga un buen contacto térmico con la de

la luminaria. Los cables de conexión de los condensadores serán unipolares, de una longitud mínima de 15 cm. y con aislamiento adecuado para trabajar en servicio continuo hasta temperaturas de 90° C. Los condensadores no presentarán abolladuras, grietas ni otras irregularidades que pudieran repercutir en defectos de tipo funcional. Llevarán de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante.
- Tensión nominal, en voltios.
- Natural de la corriente de alimentación.
- Capacidad, en microfaradios.
- Temperatura máxima de funcionamiento, en grados centígrados (°C).

Estas marcas deberán permanecer perfectamente claras a lo largo del tiempo. La medición de la capacidad (dentro del dominio de las temperaturas admisibles) para comprobar que se halla dentro del margen de tolerancia, se efectuará a partir de la frecuencia y tensión nominal debiendo ser en todo momento inferior a $\pm 5\%$. La siguiente tabla resume los valores de las tensiones de prueba y tiempos de aplicación de las mismas con el condensador a su temperatura máxima.

TENSIÓN CONTINUA

Condensador autorregulable	Condensador no autorregulable
2,5 Un. 1 minuto	4,3 Un. 1 minuto

TENSIÓN ALTERNA

1,5 Un. 1 minuto	2,15 Un. 1 minuto
---------------------	----------------------

El ensayo correspondiente se efectuará con tensión alterna de 50 KHz-60 Hz, de valor $U_p=6$ Un, con un mínimo absoluto de 2.500 V aplicados durante un minuto; la duración de la prueba se puede reducir a un segundo a condición de que la tensión $U_p=7,2$ Un, con un mínimo absoluto de 3.000 V.

El condensador deberá permitir una sobretensión del 10% permanente, sin que su temperatura exceda en ningún caso de 70° C, debiendo realizarse ésta comprobación en las condiciones normalizadas.

Los equipos eléctricos irán ubicados en el interior de la carcasa de la propia luminaria, en lugar especial para tal fin; cada equipo alimentará a una sola lámpara y deberán ser de la misma marca que la luminaria e instalados en fábrica.

f) Tierras.

La resistencia de tierra no será superior a 20 Ohmios, debiendo en caso necesario efectuar un tratamiento adecuado del terreno. Las picas utilizadas, de la longitud y diámetro indicados en los planos, serán de núcleo de acero de carbono con una capa de cobre de espesor uniforme y puro, aleado molecularmente al núcleo; la unión entre ambos será tal que si se pasa una herramienta cortante, no exista separación alguna del cobre y del acero en la viruta resultante. Se hincará una pica por cada columna, farola y centro de mando que se instale. El hincado de las picas se efectuará con golpes suaves, mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o superior a dos kilogramos, a fin de asegurarse de que la pica no se doble.

Se interconectarán la columna o farola y/o el centro de mando con la pica de toma de

tierra, mediante cable desnudo de cobre de 35 mm². de sección, atornillado a la columna o farola y/o al centro de mando y con grillete de cobre para la conexión del conductor con la pica, donde se impermeabilizará la unión mediante solape, con la segunda capa arrollada en sentido contrario a la primera.

g) Pruebas.

La instalación eléctrica de alumbrado público se entenderá terminada, cuando se haya puesto en marcha y probado en carga real, es decir, alimentando todos los receptores.

El instalador electricista dará, a su costa, toda la ayuda de material y personal que solicite la dirección de obra; lo que incluye específicamente el realizar las pruebas de puesta en marcha por primera vez, no sólo del alumbrado, fuerza y equipos de responsabilidad y suministro, 100% del instalador electricista, sino también de los motores y equipos de otros instaladores que precisen energía de la red eléctrica.

El coste de todas las pruebas necesarias para satisfacer requerimientos de los organismos oficiales o que necesite el instalador para sus propios fines, correrá a su costa. A la terminación de las obras y antes de proceder a su recepción, se efectuarán por cuenta del instalador y en presencia del director de obra, pruebas y medidas finales de aislamiento, resistencia a cortocircuito, reparto de cargas, caídas de tensión, iluminarias, funcionamiento correcto y fiable de las protecciones y automatismo de los centros de mando y funcionamiento general de la instalación, en la forma que establezca el director de obra.

.- Zahorras artificiales.

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 501 del PG-3.

La zahorra artificial a emplear presentará la composición granulométrica definida por el huso Z-2 del cuadro 501.1, del artículo 501 del PG-3. Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre 10 y 30 cm. Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación, después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente; el agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso lave el material.

Conseguida la humedad más conveniente, que no deberá rebasar a la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo proctor modificado. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

El ensayo de carga con placa, realizado según la norma NLT 357/86, sobre la capa de base una vez terminada, proporcionará los siguientes valores:

- Primer ciclo * ME1 mayor o igual a 700 Kp/cm².

- Segundo ciclo * ME2 mayor o igual a 1.540 Kp/cm².
- Coeficiente entre ciclos * K = ME2/ME1, menor o igual a 2,2.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medido según las secciones tipo indicadas en los planos.

.- Grava y riegos de imprimación.

Será de aplicación lo señalado en los artículos 502 y 532 del PG-3.

Tanto la grava como la gravilla, procederán de la piedra dura y su granulometría será la comprendida dentro del huso M-2, del cuadro 502.1, del artículo 502, del PG-3, para la grava, sin que se admita una tolerancia superior al 5 por 100 (5%). Serán rechazados los acopios que incluyan polvo o detritus de machaqueo, debiendo la gravilla ofrecer las características equivalentes a las del material lavado.

El ligante bituminoso que se proyecta responderá a lo que para igual nomenclatura determina la vigente normativa para ejecución de pavimentos flexibles y será emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida (ECR-2). Al realizar los riegos bituminosos, deberá hallarse completamente seco el firme y la temperatura ambiente será superior a diez (10 C) grados centígrados.

La gravilla deberá estar seca, cuidando su protección en los acopios. La temperatura del ligante bituminoso, en el momento de utilización se ajustará a la que determine la dirección técnica, según aconsejen las condiciones ambientales.

Las obras se medirán por unidades completamente terminadas o en proporción legal a los acopios realizados en forma, sin que se admita otra descomposición que la que figura en el presupuesto.

.- Pavimento de hormigón vibrado.

Se define así al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales y longitudinales y que se colocan en obra con una consistencia tal del hormigón que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

Será de aplicación lo especificado en el artículo 550 del PG-3, con las siguientes precisiones:

El cemento se atenderá al vigente pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos; será del tipo II-S/35 o II-C/35, según normas UNE 80.301.

El curado se realizará mediante la aplicación de productos filmógenos de cura, que deberán cumplir las exigencias del artículo 285 del PG-3.

No se colocarán pasadores ni barras de unión.

El tipo de hormigón será HP-40, al que corresponde una resistencia característica a flexotracción de 40 Kg/cm² a los 28 días en probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la norma UNE 7.240. Los ensayos de rotura se realizarán según la norma UNE 7.395.

La consistencia del hormigón, medida según norma UNE 83.313, corresponderá a un asiento comprendido entre 5 y 8 cm.

El peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 micras, no será mayor de 450 Kg/m³ de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no será inferior a 300 Kg/m³ de hormigón fresco.

La relación ponderal agua/cemento no será superior a 0,50 centésimas.

Al tratarse de una zona sometida a heladas y nevadas, se utilizará inductor de aire; la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco, según norma UNE 7.141, estará comprendido entre el cuatro y el seis por ciento en volumen.

El director de obra podrá autorizar, únicamente para afirmado, el empleo de cemento

tipo V/35 o mixto, siempre que el contratista garantice la dosificación necesaria para conseguir las resistencias exigidas. El espesor del pavimento no deberá ser inferior en ningún punto al previsto en los planos. Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del director de obra, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco. La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un periodo de 45 minutos, a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador; bajo condiciones atmosféricas que puedan causar un rápido endurecimiento del hormigón, o cuando su temperatura sea superior a 25^o C, el tiempo de transporte no deberá exceder de 30 minutos; los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el director de las obras si se utilizasen retardadores de fraguado.

Con tiempo caluroso deberán extremarse las precauciones a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según indique el director de las obras. Deberá detenerse el hormigonado cuando la temperatura ambiente, si tendiese a descender, alcance los 21^o C y podrá reanudarse cuando, tendiendo a ascender, fuera superior a -31^o C (3 grados Celsius bajo cero), siempre que no existiesen lentejones de hielo en la superficie de apoyo y se adoptasen las precauciones que indique el director de las obras.

Si, a su juicio, hubiera riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar a cero grados Celsius, durante las primeras 24 horas de endurecimiento del hormigón, el contratista deberá proponer unas precauciones complementarias, que deberá aprobar el director de las obras; si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, deberá mantenerse hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente deberá suspenderse cuando la temperatura ambiente baje de 5^o C o en caso de lluvia o viento fuertes, salvo indicación contraria del director de las obras.

El pavimento se podrá abrir al paso de personas y equipos para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, cuando haya transcurrido el plazo de tiempo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales y se haya secado el producto filmógeno de cura, si se utilizase este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete días del acabado; el director de las obras podrá autorizar una reducción de éste plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del 80% de la exigida; todas las juntas deberán haber sido selladas, si se acordase éste procedimiento.

Con relación a la regularidad superficial, será de aplicación, íntegramente, lo especificado en el apartado 550.9.4.1 de las prescripciones sobre pavimentos de hormigón vibrado, que deben figurar en el pliego de prescripciones técnicas particulares, correspondientes a la Orden Circular 311/90 C y E, de 23 de marzo de 1.990 en su parte correspondiente a la revisión del artículo 550 del PG-3.

El pavimento de hormigón, completamente terminado según los planos, se medirá por metros cúbicos (m³).

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, fabricación, transporte, encofrado, extensión, vibrado, enlucido mecánico añadiendo 2 Kg/m² de cemento portland, curado, ejecución de juntas de retracción serradas, de 3*4 m, aproximadamente, ejecución de juntas de dilatación en las intersecciones y en los extremos de las curvas con radio menor de 200 m, material para las juntas y su sellado según la Instrucción de Carreteras y desencofrado, así como los aditivos necesarios; totalmente terminado.

Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón o por falta de espesor del pavimento. No se abonará aparte la reparación de juntas defectuosas ni de losas en que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

Para el control de calidad será de aplicación lo señalado en el artículo 550 del PG-3, debiendo fijar el director de las obras:

-Número de amasadas en control de resistencia del hormigón.

-Frecuencia del control de la textura superficial.

-Frecuencia de extracción de testigos para controlar el espesor de las losas.

Las penalizaciones a imponer por falta de espesor de las losas, serán las siguientes:

Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, sin que más de un individuo de la muestra presente una merma (diferencia negativa) superior a 20 mm, se aplicará al precio unitario del lote una penalización de un 0,5%, por cada mm de dicha merma.

Si la merma media fuera inferior o igual a 20 mm, sin que más de un individuo de la muestra presente una merma superior a 30 mm, se aplicará al precio unitario del lote una penalización de un 1%, por cada mm de merma media.

En los demás casos se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del contratista.

.- Pavimento de aceras.

Se realizarán con:

a) Baldosa hidráulica, tipo terracín italiano de Riego o similar, de la forma y color que elija el director de obra, de 30*30 cm, 2,5 cm de espesor y 65 Kg/m² de peso. Las piezas incompletas, cartabones, sectores, etc. que no se puedan obtener de baldosas completas, se fabricarán con los mismos materiales y tendrán las mismas características de la baldosa seleccionada.

b) Terrazo hidráulica, tipo Riego o similar, de la forma, color, dimensiones y características que elija el director de. Las piezas incompletas, cartabones, sectores, etc. que no se puedan obtener de terrazos completos, se fabricarán con los mismos materiales y tendrán las mismas características del terrazo seleccionado.

b) Losetas de granito natural abujardado, de 40*70 cm y 4 cm de espesor, con juntas de mortero 1:4 de cemento blanco de 5 mm de espesor. Las piezas incompletas, cartabones, sectores, etc. que no se puedan obtener de losetas completas serán de los mismos materiales y tendrán las mismas características de las losetas de granito natural seleccionadas.

Por cada 5.000 unidades se realizará una comprobación geométrica y ensayos de absorción, resistencia al desgaste y resistencia a flexión; el coeficiente de absorción máximo admisible, hallado según la norma UNE 7.008, será del 10%; el ensayo de resistencia al desgaste, realizado según la norma UNE 7.015, con un recorrido de 250 m, dará un desgaste máximo admisible de 3 mm. La resistencia a flexión se determinará según la norma UNE 7.034, con media de 5 piezas y la tensión aparente de rotura no será inferior a:

* Cara de tracción..... 60 Kg/cm².

* Dorso de tracción..... 40 Kg/cm².

Se medirá por metros cuadrados (m²), totalmente terminados y en perfectas condiciones.

El precio incluye la formación de barbacanas en accesos a garajes y pasos peatonales, de la forma y dimensiones que se especifican en los planos de detalles.

.- Bordillos.

Será de aplicación lo especificado en el artículo 570 del PG-3.

Los bordillos serán de:

a) Hormigón y tendrán la forma y dimensiones reflejadas en los planos, el peso por metro será el expresado en la definición del precio del presupuesto.

b) Granito natural recto con borde achaflanado y tendrán la forma y dimensiones reflejadas en los planos.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán en taller o en obra, a base de áridos machacados cuyo tamaño máximo sea de 20 mm. y cemento portland del tipo P-350; su

resistencia característica a compresión será superior a 350 Kg/cm².

El bordillo sometido a un ensayo de flexión, como viga simplemente apoyada con una carga lineal uniforme, deberá tener una resistencia a flexión superior a 60 Kg/cm². La sección transversal será la señalada en los planos y la longitud mínima no será inferior a 80 cm. La sección transversal de los bordillos curvos será igual que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos presentarán una textura compacta y uniforme y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

Se medirán por metro (m), totalmente terminado y aceptado; el precio incluye el hormigón H-150 de asiento, colocado según se indica en los planos de detalles, así como el rejuntado con mortero de cemento 1:4.

.- Tuberías de hormigón vibro prensado.

Las tuberías de hormigón vibro prensado machihembradas o de enchufe de campana con junta de goma y con o sin base plana, se utilizarán para la ejecución de caños para drenaje superficial y tuberías de saneamiento, respectivamente.

Los tubos serán de sección circular y bien calibrados, perfectamente lisos y con generatrices rectas. Estarán fabricados con hormigones de 400 Kg. de cemento por m³., el tamaño máximo del árido será la cuarta parte del espesor de la pieza y contendrá una mitad de granos finos, de tamaño entre 0 y 5 mm. y otra mitad de granos más gruesos.

Serán de hormigón vibro prensado y el moldeo será perfecto, desechándose todos los tubos que presenten defectos o roturas.

Habrán de permanecer un mínimo de 12 días en curado; la porosidad por inmersión admitirá una tolerancia máxima del 10% sobre el peso en seco, la tolerancia en dimensiones será de un 1% y en espesor del 3%.

Se medirá por metros (m.), totalmente terminados según se especifica en la definición de los correspondientes precios de estas unidades de obra.

.- Señalización.

a) Marcas viales.

Será de aplicación lo estipulado en el artículo 700 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

-La pintura de marcas viales se realizará con "Sprayplástico" en caliente. Como consecuencia de que el material termoplástico no será aplicado nunca sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares, ni sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado, cuando la superficie de la calzada esté a una temperatura inferior a los 10° C o esté húmeda, será tratada con un "tackcoat" o se secará cuidadosamente mediante un calentador.

La medición se efectuará de la siguiente forma:

-Marcas longitudinales: por metros (m.), realmente pintados.

-Zonas cebreadas: por metros cuadrados (m².), realmente pintados.

-Flechas, letras y signos: por metro cuadrado (m².), realmente pintado.

En el precio de cada una de las unidades anteriores está incluido el premarcaje.

b) Señales de circulación.

Serán de aplicación las disposiciones contenidas en el artículo 701 del PG-3.

Los soportes serán postes de sección triangular, perfiles laminados o tubos de sección circular; en pórticos y banderolas serán de acero galvanizado.

Se medirán por unidad (ud.), totalmente terminada, excepto los carteles croquis que se medirán por metro cuadrado (m².), totalmente instalado; el precio de cada tipo

comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje; así como la cimentación, con la correspondiente excavación y posterior relleno.

CAPÍTULO 6.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

.- CONDICIONES GENERALES.

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente pliego, los planos y presupuesto del proyecto y las instrucciones de la dirección de obra, quién resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

La dirección de obra suministrará al contratista, a su petición, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Éstos datos no podrán ser considerados nada más que como complemento de la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que deberá comprobarlos y la Administración no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

Antes de la iniciación de las obras el contratista deberá presentar el programa de trabajo de las mismas, de acuerdo con lo que se dispone en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. El orden de ejecución de los trabajos, compatible con los plazos programados, deberá ser aprobado por la dirección de obra, cuya autorización deberá solicitar el contratista antes de iniciar cualquier parte de las obras.

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes, desencofrantes, etc.) no previstos explícitamente en el proyecto, deberá ser autorizado expresamente por la dirección de obra, quién fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del proyecto tienen carácter meramente informativo. Todas las dosificaciones y sistema de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por la dirección de obra, quién podrá modificarlas en vista a los ensayos y pruebas que realice y de la experiencia obtenida en la realización de los trabajos, sin que estas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea, únicamente, obtener las condiciones de trabajo previstas para ellas en el proyecto.

El contratista someterá a la aprobación de la dirección de obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares para la correcta realización de los trabajos. Deberá estar disponible con suficiente antelación al comienzo de la tarea correspondiente, para que pueda ser examinado y aprobado por la dirección de obra en todos sus aspectos, incluso el de potencia y capacidad, que deberán ser las adecuadas al volumen de obra a ejecutar en el plazo programado.

El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las reparaciones o sustituciones necesarias para ello en un plazo que no altere el programa de trabajo previsto. Si durante la ejecución de las obras la dirección estimase que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser realizados con autorización de la dirección de obra y cumpliendo sus instrucciones en cuanto al pito e intensidad del equipo de iluminación que el contratista debe instalar en cada caso.

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

produzcan helados la dirección podrá ordenar la suspensión de los trabajos en fábricas de hormigón y en los que se exija el empleo de mortero de cualquier clase. En todo caso el contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas por la helada y si existieran partes de obra dañadas, se demolerán y reconstruirán a su costa. Asimismo, la dirección de obra podrá suspender la ejecución de los trabajos en los puntos en que lo estime necesario en la época de grandes calores.

El contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelo que reciba de la dirección de obra.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dejando siempre a cubierto las necesidades del tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el contratista deberá cumplir las condiciones los Ayuntamientos y otros Organismos oficiales o Entidades interesadas o afectadas por las obras.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán, en la misma forma que para los materiales, todos los ensayos de calidad de obras de tierra, morteros y hormigones y fábricas que considere necesarias la dirección de obra, siendo todos los gastos, que por este concepto se originen, de cuenta del contratista, quién, además, suministrará a su costa las muestras necesarias y dará todas las facilidades precisas.

El contratista proporcionará a la dirección de obra toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las obras, reconocimiento y prueba de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y todos los trabajos, afín de comprobar el cumplimiento de todas las condiciones establecidas en el presente pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas, talleres o canteras en que se produzcan materiales o se trabaje para las obras.

.- REPLANTEO GENERAL.

En el plazo máximo de (1) un mes a partir de la adjudicación definitiva se comprobará, en presencia del contratista o representante suyo debidamente autorizado, el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta, en la forma que determina el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del estado.

Todos los gastos que por este motivo se ocasionen serán de cuenta del contratista. Los puntos principales y los que deban servir de referencia para sucesivos replanteos de detalles, se marcarán mediante mojones de hormigón o de piedra, quedando responsabilizado el contratista de la conservación de estas señales durante todo el período de ejecución de las obras.

.- REPLANTEOS PARCIALES.

El contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasione tanto su realización, como las comprobaciones que la dirección de obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, la dirección de obra podrá realizar la demolición de la obra erróneamente ejecutada; restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva, que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restituciones a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad son, en este caso, de cuenta del contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que la dirección de obra haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o, incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales

anteriores.

.- OCUPACIÓN DE TERRENOS.

Una vez efectuados los oportunos replanteos, el contratista comunicará a la dirección de obra las zonas de la superficie del terreno que necesita ocupar para obras o instalaciones auxiliares, acopios, etc., siendo de su costa todos los gastos que por este concepto pudieran ocasionarse.

Lugo, septiembre de 2.008.
EL INGENIERO DE CAMINOS,
COLEGIADO NÚM. 18.670.

