

DOCUMENTO N° 3

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

INDICE

PARTE 1ª - INTRODUCCION Y GENERALIDADES

PARTE 2ª - MATERIALES BASICOS

PARTE 3º - EXPLANACIONES

PARTE 4ª - DRENAJE

PARTE 5ª - FIRMES

PARTE 6ª - PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

PARTE 7ª - SEÑALIZACION, ILUMINACION Y CONTROL DE TRAFICO

PARTE 8ª - VARIOS

PARTE 1ª - INTRODUCCION Y GENERALIDADES	7
CAPITULO 1 – CUESTIONES PREVIAS	7
ARTÍCULO 100 – DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION.....	7
100.1 Definición	7
100.2. Ambito de aplicación	7
ARTÍCULO 101 – DISPOSICIONES GENERALES.....	7
101.1. Dirección de las Obras	7
101.2. Responsabilidad del adjudicatario.....	7
101.3. Personal del Contratista.....	7
101.4. Ordenes al Contratista.....	7
101.5. Libro de órdenes	8
101.6. Instrucciones, Normas y Disposiciones Aplicables	8
101.7. Recepción y Plazo de Garantía.....	10
ARTÍCULO 102 – DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	10
102.1. Contradicciones, omisiones o errores	10
102.2. Objeto del Proyecto	10
102.3. Descripción del Proyecto	10
ARTÍCULO 103 – INICIACION DE LAS OBRAS	10
103.1. Programa de Trabajo	10
103.2. Orden de iniciación	11
ARTÍCULO 104 – DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	11
104.1. Replanteo	11
104.2. Ensayos.....	11
104.3. Materiales	11
104.4. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones.....	11

104.5. Seguridad y Salud.....	13
104.6. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.	13
104.7. Limpieza y terminación de las obras.	13
104.8. Ejecución de las unidades de obra no especificas en este Pliego.	13
104.9. Prevención de riesgos laborales.....	13
104.10. Subcontratos.....	13
104.11. Variación de dosificaciones.	13
ARTÍCULO 105 – RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	14
105.1. Daños y perjuicios	14
105.2. Permisos y licencias.....	14
105.3. Recepción de Materiales.....	14
ARTÍCULO 106 – MEDICION Y ABONO	14
106.1. Medición de las obras	14
106.2. Abono de las obras.....	14
106.3. Otros gastos de cuenta del Contratista.....	15
106.4. Revisión de precios	15
ARTÍCULO 107 – OFICINA DE OBRA.....	15
ARTÍCULO 108 – RECEPCION DE LAS OBRAS	15
PARTE 2ª - MATERIALES BASICOS.....	15
CAPITULO I – CONGLOMERANTES.....	15
ARTÍCULO 202 – CEMENTOS.....	17
202.1 CONDICIONES GENERALES.	17
202.2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	18
202.3 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.....	18
202.4 CONTROL DE CALIDAD	18
202.5 MEDICIÓN Y ABONO	19
202.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.....	19
ARTÍCULO 203 – CAL	19
203.1 Colocación en obra.	19
203.2 Suministro e identificación.....	19
203.3 Control de calidad	19
203.3.1 Control de recepción.....	19
203.3.2 Control adicional.....	19
203.4 Medición y abono.....	19
CAPITULO II – LIGANTES BITUMINOSOS	19
ARTÍCULO 211 – BETUNES ASFALTICOS	19

211.1. Condiciones generales	19
211.2. Medición y Abono	19
ARTÍCULO 212 – BETUNES ASFALTICOS FLUIDIFICADOS.....	19
ARTÍCULO 213 – EMULSIONES BITUMINOSAS (ASFALTICAS).....	19
213.2. Condiciones generales	19
ARTÍCULO 214 – BETUNES FLUXADOS	19
ARTÍCULO 215 – BETUNES ASFALTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS	19
215.1. Definición	19
215.2. Condiciones Generales	19
215.3. Transporte y Almacenamiento.....	20
215.4. Control de calidad	20
215.5. Medición y abono	21
ARTÍCULO 216 – EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLIMEROS	21
216.1. Definición	21
216.2. Condiciones generales	21
216.3. Transporte y almacenamiento	22
216.4. Control de calidad	22
216.5. Medición y abono	23
CAPITULO IV - METALES	23
ARTÍCULO 240 – BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO	23
ARTÍCULO 241 – MALLAS ELECTROSOLDADAS	23
ARTÍCULO 243 – ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS	23
243.1. Generalidades.....	23
243.2. Galvanizado en caliente	23
243.3. Galvanizado por deposición electrónica	23
243.4. Materiales	23
243.5. Características del recubrimiento	24
CAPITULO V – PINTURAS	24
CAPITULO VI – MATERIALES VARIOS	24
ARTÍCULO 290 – Geotextiles	24
290.1. Normativa aplicable	25
PARTE 3º - EXPLANACIONES	25
CAPITULO I – TRABAJOS PRELIMINARES	25
ARTÍCULO 300 – DESBROCE DEL TERRENO	25
300.1. Ejecución de las obras	25
300.2. Medición y abono	25

ARTÍCULO 301 – DEMOLICIONES.....	25
301.1. Definición.....	25
301.2. Ejecución de las obras	25
301.3. Medición y abono.....	25
ARTÍCULO 302 – ESCARIFICACION Y COMPACTACION.....	25
302.1. Definición.....	25
302.2. Ejecución de las obras	25
302.3. Medición y abono.....	25
CAPITULO II – EXCAVACIONES	26
ARTÍCULO 320 – EXCAVACION DE LA EXPLANACION Y PRÉSTAMOS	26
320.1. Definición.....	26
320.2. Clasificación de las excavaciones	26
320.3. Ejecución de las obras	26
320.4. Medición y abono.....	27
ARTÍCULO 320.A. EXCAVACION, ACOPIO Y CONSERVACION DE TIERRA VEGETAL.....	27
ARTÍCULO 321 – EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.....	28
321.1. Definición.....	28
321.2. Clasificación de las excavaciones	28
321.3. Medición y abono.....	28
ARTÍCULO 321 A – EXCAVACION EN CIMIENTOS.....	28
321.A.1. Definición	28
321.A.2 Clasificación de las excavaciones	29
321.A.3. Ejecución de las obras	29
CAPITULO III – RELLENOS	29
ARTÍCULO 330 – TERRAPLENES	29
330.1. Definición.....	29
330.2. Materiales	30
330.3. Ejecución de las obras	30
330.4. Medición y abono.....	30
ARTÍCULO 331 – PEDRAPLENES.....	30
331.1. Definición y alcance	30
331.2. Medición y abono.....	30
ARTÍCULO 332 – RELLENOS LOCALIZADOS	30
332.1. Definición.....	30
332.2. Materiales	31
332.3. Ejecución de las obras	31

332.4. Medición y abono	31
CAPITULO IV – TERMINACION	31
ARTÍCULO 340 – TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA	31
ARTÍCULO 341 – REFINO DE TALUDES.....	31
ARTÍCULO 342 – CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA	31
342.1. Definición	31
342.2. Ejecución	31
342.3. Medición y abono	31
ARTÍCULO 343 – PROTECCION DE TALUDES O SUPERFICIES EROSIONABLES.....	32
343.1. Definición	32
343.2. Conservación.....	32
343.3. Medición y abono	32
PARTE 4ª - DRENAJE.....	32
CAPITULO I – CUNETAS	32
ARTÍCULO 400 Y 401 - CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA	32
400.1. Definición	32
400.2. Medición y abono	32
ARTÍCULO 403 – BAJANTES DE PLUVIALES.....	32
403.1. Definición	32
403.2. Materiales y ejecución	32
403.3. Medición y abono	32
ARTÍCULO 410 – TUBOS.....	32
ARTÍCULO 411 – ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.....	33
ARTÍCULO 412 – SUMIDEROS DE CALZADA.....	33
412.1 Definición	33
412.2. Medición y abono	33
ARTÍCULO 413 – TUBOS DE HORMIGON	33
ARTÍCULO 414 – TUBOS DE P.V.C.....	34
414.1. Definición	34
414.2. Materiales	34
414.3. Ejecución	34
414.4. Medición y abono	34
ARTÍCULO 415 – TUBOS DE POLIETILENO.....	34
ARTÍCULO 416 PIEZAS ESPECIALES	35
ARTÍCULO 417 TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL	35

ARTÍCULO 418 PRUEBAS EN TUBERIAS	35
CAPITULO III – DRENES SUBTERRANEOS	36
ARTÍCULO 420 – DRENES SUBTERRANEOS.....	36
420.1. Materiales	36
420.1.1. Tubos	36
420.1.2. Relleno filtrante	36
420.1.3. Geotextil.....	36
420.2. Ejecución de las obras	36
420.2.1. Colocación de la tubería	36
420.2.2. Procedimiento de ejecución	37
420.4. Medición y abono.....	37
ARTÍCULO 421 – RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.....	37
ARTÍCULO 422 – GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO	37
422.2. Condiciones generales.....	37
422.2.1. Naturaleza	37
Masa por unidad de superficie	37
Espesor	37
Durabilidad	37
422.2.2. Propiedades mecánicas	38
422.2.3. Propiedades hidráulicas	38
422.3. Ambito de aplicación.....	38
422.4. Función del separador	39
422.5. Transporte y almacenamiento	39
422.6. Recepción y control de material	40
422.7. Acopios	40
422.8. Colocación.....	40
422.9. Durabilidad	40
422.10. Descripción de los ensayos	40
422.11. Medición y abono.....	42
ARTÍCULO 423 – OBRAS DE FABRICA (Drenaje transversal)	42
423.1. Tipología	42
423.2 Ejecución	43
423.3. Medición y abono.....	43
ARTÍCULO 424 – ALETAS Y POZOS.....	43
424.1 Tipología	43
424.2 Materiales	43
424.3. Medición y abono.....	43

PARTE 5ª - FIRMES	43	542.5. Ejecución de las Obras	64
ARTICULO 500 –SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.....	43	542.6. tramos de prueba	65
500.1. Suelo.....		542.7. Regularidad superficial	65
500.2. Ejecución de las obras		542.8. Limitaciones de la ejecución	65
500.2. Limitaciones de la Ejecución		542.9. Medición y abono	65
500.3. Medición y Abono		ARTÍCULO 570 – BORDILLOS	66
CAPITULO I - CAPAS GRANULARES	43	570.1. Definición.....	66
ARTÍCULO 510 – ZAHORRAS	43	570.2. Ejecución de las obras	66
510.1 Definición y aplicación	¡Error! Marcador no definido.	570.3. Medición y abono.....	66
510.2 Materiales y Calidad.....	¡Error! Marcador no definido.	PARTE 6ª - PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS	66
510.3. Ejecución de las obras	¡Error! Marcador no definido.	CAPITULO I – COMPONENTES	66
510.4. Medición y abono	¡Error! Marcador no definido.	ARTÍCULO 600 – ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO	66
CAPITULO III – RIEGOS MACADAM BITUMINOSOS	53	600.1. Materiales	66
ARTÍCULO 530 – RIEGOS DE IMPRIMACION (Orden Circular 294/87 T, 23 diciembre 1987)	53	600.2. Forma y dimensiones	66
530.1. Definición	53	600.3. Control de calidad.....	66
530.2. Materiales	53	600.4. Medición y abono.....	66
530.3. Dotación de materiales	53	ARTÍCULO 601 : HORMIGON	66
530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras	54	601.1 Definición.....	67
530.5. Limites de ejecución	54	601.2 Materiales.	67
530.6. Medición y abono	54	601.3 Tipos de hormigon y distintivos de la calidad.....	67
530.7. Control de calidad	54	601.4 Dosificación del hormigón.....	67
ARTÍCULO 531 – RIEGOS DE ADHERENCIA (Orden Circular 294/87 T, 23 de diciembre 1987)		601.5 Estudio de la mezcla y obtencion de la formula de trabajo.	67
531.1. Definición		601.6 Ejecucion.....	68
531.2 Materiales		601.7 Control de calidad	70
531.3 Dosificación del ligante		601.7 Especificaciones de la unidad terminada.	70
531.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras		601.8 Recepción.....	70
531.5 Ejecución de las obras		601.9 Medición y abono.....	70
531.6. Limitaciones de la ejecución		601.10 Especificaciones tecnicas y distintivos de calidad.	70
531.7. Medición y abono		601.11. Materiales	70
531.8. Control de calidad		601.12.1. Cemento	70
CAPITULO IV – MEZCLAS BITUMINOSAS	60	601.3.2. Tipos de hormigón	70
ARTÍCULO 542 – MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	60	601.12. Control de calidad.....	71
542.1 Definición y aplicación	60	<i>Ensayos de control del hormigón</i>	71
542.2 Materiales	60	601.13 Decisiones derivadas del control de resistencia	72
542.3 Tipo y composición de la mezcla	63	601.14. Medición y abono.....	73
542.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras	63	ARTÍCULO 611 – MORTEROS DE CEMENTO	73
		611.1. Definición.....	73

611.2. Materiales	73
611.3. Tipos y dosificaciones	73
611.4. Medición y abono	73
ARTÍCULO 612 – ACEROS ESTRUCTURALES	73
CAPITULO IV – OBRAS DE FABRICA	74
ARTÍCULO 650 – CHAPADOS DE PIEDRA	74
650.1. Definición	74
650.2. Materiales	74
650.3. Ejecución de las obras	74
650.4. Medición y abono	74
ARTÍCULO 654 – MAMPOSTERIA EN SECO	74
654.4. Medición y abono	74
ARTÍCULO 660 – ENCACHADOS DE PIEDRA	74
660.1. Definición	74
660.2. Materiales	74
660.3. Ejecución de las obras	74
660.4. Mediciones y abono	74
ARTÍCULO 680 – ENCOFRADOS Y MOLDES	74
680.1. Definición	74
680.2. Ejecución	75
680.3. Medición y abono	75
ARTÍCULO 681 – APEOS Y CIMBRAS	75
681.1. Definición	75
681.2. Ejecución de las obras	75
CAPITULO VII – OBRAS VARIAS	76
ARTÍCULO 690 – IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS	76
690.1. Definición y uso	76
ARTÍCULO 696 – JUNTAS DE MUROS Y ESTRIBOS	76
PARTE 7ª - SEÑALIZACION, ILUMINACION Y CONTROL DE TRAFICO	76
CAPITULO 1 SEÑALIZACION	76
ARTÍCULO 700 - MARCAS VIALES	76
700.1. Definición y Normativa	76
700.2. Materiales	77
700.3. Ejecución de las obras	77
700.4. Medición y abono	78
700.5. Control de Calidad	78

ARTÍCULO 701 SEÑALES DE CIRCULACION	80
701.1. Definición y Normativa	80
701.2. Elementos	80
701.3. Materiales	80
701.4. Forma y dimensiones de las señales	81
701.5. y 701.6. Construcción y Control	81
ARTÍCULO 702 – UNIDADES DE SEÑALIZACION : HITOS ,BALIZAS Y CAPTAFAROS RETROREFLECTANTE EN PAVIMENTO	82
702.1. Definición	82
702.2. Materiales	82
702.3. Ejecución de las Obras	82
702.5. Medición y Abono	83
ARTÍCULO 703 INYECCIONES Y REDES DE ACERO TRENZADO	83
703.1 Definición	83
703.2 Materiales y productos	83
703.3 Perforación	84
703.4 Supervisión y Control	86
705.5 Medición y abono	86
705.6 Redes de cable de acero	87
Deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:	87
Deberá tratarse de único cable de 8 mm	87
Los puntos de cruce fijados con grapas antideslizantes	87
La luz de red variará entre 15x15 cm2 y 30x30 cm2	87
La capacidad de trabajo variará entre 1.000 y 2.000 kg/m2	87
CAPITULO 2 : SISTEMAS DE CONTENCIÓN	87
ARTÍCULO 704 - BARRERA DE SEGURIDAD DEFORMABLE	87
704.1. Normativa:	87
704.2. Materiales	87
704.3. Ensayos de control	89
704.4. Medición y abono	89
ARTICULO 705 : PRETIL METÁLICO	89
CAPITULO 3 : ALUMBRADO	90
ARTÍCULO 706 - ALUMBRADO	90
706.1. Prescripciones Técnicas Generales	90
706.2. Prescripciones Técnicas Particulares	90
706.3. Barrera de seguridad	92
706.4. Armarios de control y maniobra	92

706.5. Clasificación del Instalador.....	92
PARTE 8ª - VARIOS	92
ARTÍCULO 800 - TRANSPORTE ADICIONAL.....	92
800.1. Medición y abono	92
ARTÍCULO 801 - CONTROL DE CALIDAD	92
CAPITULO 3 : PLANTACIONES	93
ARTÍCULO 802 – PLANTACIONES Y SIEMBRAS	93
802.1. Alcance.....	93
802.2. Materiales	93
802.3. Especies seleccionadas	95
802.4. Ejecución	95
802.5. Medición y abono	96
ARTÍCULO 803 – RESTAURACION DE SUPERFICIES ALTERADAS.....	96
803.1. Definición	96
803.2. Medición y abono	96
ARTÍCULO 804 - LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS.....	97
804.1. Ejecución	97
ARTÍCULO 806 - REPOSICION DE SERVICIOS.....	97
806.1. Definición y alcance.....	97
806.2. Normativa aplicable	97
806.3. Ejecución de las obras	97
806.4. Medición y abono	97

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1ª - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100 – DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos para la realización de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

Además son de aplicación la O.M. de 21 de enero de 1988, de 8 de mayo de 1989 y de 28 de septiembre de 1989 y las Ordenes Circulares 294/87 T de 23 de diciembre de 1987, 297/88 T de 29 de marzo de 1988, 299/89 T de 23 de febrero de 1989 y 311/90 C y E, de 20 de marzo, sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y modificaciones posteriores.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P) prevalecerán, caso de discrepancia, sobre las del general, PG-3/75 y sus modificaciones y en cada uno de ellos se indican únicamente las modificaciones, aclaraciones o matizaciones a las prescripciones de los mismos, entendiéndose por lo tanto que lo no expresamente modificado rige en su redacción original.

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Presente proyecto.

ARTÍCULO 101 – DISPOSICIONES GENERALES

101.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El director de las obras será un ingeniero de caminos designado por la propiedad, asistido por un ingeniero técnico de Obras Públicas. La labor del ingeniero director será la interpretación del proyecto y el control de la cantidad y calidad de los materiales empleados.

101.2. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

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

101.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que será el responsable directo de los trabajos que se ejecuten, con residencia a pie de obra (Cláusula 6 del P.C.A.G.) el cual, además podrá actuar como Delegado del Contratista ante la Administración, si así se estima conveniente. Así mismo será obligatorio, disponer en la obra de un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con dedicación exclusiva. Ambos técnicos deberán tener experiencia suficiente en obra civil.

El Jefe de Obra y/o Delegado del Contratista no podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Ingeniero Director de la Obra.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se realicen los trabajos si no hay nombrado, aceptado y presente, un jefe de Obra y/o Delegado del Contratista.

101.4. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que el Ingeniero Director le dé, directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de obra. El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, de que se ejecuten, y de que todas las comunicaciones escritas en la Dirección de Obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Jefe de Obra deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, si así lo requiere éste.

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

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

Se entiende que la comunicación de la Dirección de Obra al Contratista se canaliza entre el Ingeniero Director y el Jefe de la Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basado en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Jefe de Obra, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Jefe de Obra deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá respecto al "Libro de Ordenes" lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

101.5. LIBRO DE ÓRDENES

Deberá ser llevado al día por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Se harán constar en el libro de incidencias todos los extremos que considere oportunos el Ingeniero Director de las obras y entre todos, con carácter diario, los siguientes:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de los trabajos realizados con los resultados obtenidos y su localización dentro de la obra
- Equipos de personal y mecánicos empleados.
- Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de documentos en que estos se recogen (solamente si son realizados por el Contratista).

101.6. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias o complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001 de 12 de octubre)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, con las modificaciones y complementos que se hayan podido redactar en sucesivas Ordenes Ministeriales y/u Ordenes Circulares hasta la fecha del presente Proyecto.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3584/1970 de 31 de diciembre. (P.C.A.G.).
- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30/7/1988, rectificaciones BOE del 12/11/1988). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31/12/2001) modifica los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/6/2001) modifica el artículo 29. El artículo 74 de la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (BOE del 30/12/2000) modifica los artículos 31.3 y 34. El artículo 10 del Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre (BOE del 2/10/1999) modifica el segundo párrafo del artículo 19.4. La disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1997) modifica el artículo 5, añade un párrafo al artículo 11.1 y modifica el párrafo 4 del artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional 22.2 y la disposición adicional 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1996) modifica el artículo 19.4 y añade el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena.1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1994) modifica el artículo 34.
- Reglamento General de Carreteras (Decreto 1812/1994).
- Ley 5/90, de 24 de mayo de carreteras de la C.A.I.B.(BOCAIB 77 de 26-6-90).
- Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes". Orden FOM/3459/03
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa T.H.M. 73 del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. de 25/10/97).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Nota de servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, sobre estudios de Seguridad e Higiene en el trabajo en los proyectos de Obras Públicas.
- Ley 31/1995 de "Prevención de Riesgos Laborales" (B.O.E. 10 de noviembre de 1995).
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003..
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 5 de octubre de 1988).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 26 de enero de 2008). Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo (BOE del 25 de marzo de 2010)
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE del 29 de abril de 2006).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

- Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23 mayo de 1990).
- Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1 –IC “Drenaje” Derogada Parcialmente por Orden anterior (del 14 de mayo de 1990).
- Orden Circular 17/03: Recomendaciones para el Proyecto y Construcción del Drenaje Subterráneo en Obras de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas 1974.
- Orden/1986, de 15/09/1986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones.
- Orden, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 29 de enero de 2000).
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Norma 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987, con especial referencia a los ARTÍCULO 2 a 6 y 8 a 10, todos inclusive.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Barreras metálicas: Orden Circular 28/2009, de 19 de octubre de 2009, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- Pretiles metálicos: Orden Circular 23/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
- Sistemas de protección de motociclistas: Orden Circular 18bis/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Barreras de hormigón, pretiles de hormigón y otros sistemas de contención de vehículos: Orden Circular 321/95 T y P, de 12 de diciembre de 1995.
- Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.D. 223/08)
- Normas Generales UNE y MV. Normas NLT y Mecánica de Suelo y métodos de ensayo MELC en cada caso particular que pueda serles aplicables.
 - NLT-254 Ensayo de colapso en suelos.
 - NLT-305 Resistencia a compresión simple de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos.
 - NLT-310 Compactación con martillo vibrante de materiales granulares tratados.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 41240 Materiales tratados con conglomerantes hidráulicos. Métodos de ensayo. Determinación del plazo de trabajabilidad.
- UNE 103101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103201 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
- UNE 103204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
- UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo.
- UNE 103503 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
- UNE 103601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
- UNE 146507-1 Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método químico. Parte 1: determinación de la reactividad álcali-sílice y álcali-silicato.
- UNE-EN 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 459-1 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal.
- UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).
- UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.

- UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.

- UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).

- UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

- UNE ENV ISO 10722-1 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Procedimiento para simular el deterioro durante la instalación. Parte 1: Instalación en materiales granulares.

- NLT 357 Ensayo de carga con placa

- UNE 7131 Determinación del contenido total de sulfatos en aguas de amasado para morteros y hormigones.

- UNE 7178 Determinación de los cloruros contenidos en el agua utilizada para la fabricación de morteros y hormigones.

- UNE 7235 Determinación de los aceites y grasas contenidos en el agua de amasado de morteros y hormigones.

Todos estos Documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este proyecto. Asimismo obligará la Normativa Autonómica vigente.

En general, en los sucesivos artículos del presente Pliego, las referencias a las Normas o disponibles legales de este Artículo se efectuarán abreviadamente por sus siglas correspondientes.

Serán de aplicación asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que estén vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le ha hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

101.7. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

La recepción de la obra se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001 de 12 de octubre).

El plazo de garantía de las obras del presente Proyecto será de DOCE (12) meses contados a partir de la fecha de la recepción de las obras.

ARTÍCULO 102 – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto viene definido en la Memoria, Documento número 1 del Presente Proyecto.

102.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La solución adoptada se refleja en la memoria del presente proyecto.

102.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Se añade el siguiente párrafo a lo indicado en el PG-3/75:

Las omisiones de Planos y en Pliegos de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Documentos del Proyecto que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deben ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los citados Documentos.

ARTÍCULO 103 – INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Previamente a la ejecución de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de las Obras un programa de trabajo según se indica en el ARTÍCULO 103.1; y en él se definirá el inicio y el desarrollo en el tiempo de las unidades de obra fundamentales.

En el programa se especificarán también las actuaciones previstas en relación con la regulación y limitación de la circulación de tráfico.

103.1. PROGRAMA DE TRABAJO

a) Redacción

El programa de trabajo en general se desarrollará mediante el método PERT o similar y un diagrama de barras con expresión detallada, como mínimo, de los aspectos que se indican en la Cláusula 27 del PCAG.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.), así como para la última (inspecciones, remate, etc.).

Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación de la Dirección de las Obras de los mismos, quién podrá realizar las observaciones y/o correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras.

Una vez aprobado el programa se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

b) Seguimiento

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo analizarse el cumplimiento del mismo o en caso contrario analizar las causas de la posible desviación, juntamente con la Dirección de las Obras y proponer a ésta las posibles soluciones (nuevos equipos, aumento de tajos, etc.).

103.2. ORDEN DE INICIACIÓN

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra una vez firmada el Acta de comprobación de replanteo y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen en la misma por parte del Director de las Obras.

ARTÍCULO 104 – DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Se tendrá en cuenta la O.M.-28 septiembre 1989 (B.O.E. 9 de octubre) en la que se modifica este ARTÍCULO del P.G-3.

104.1. REPLANTEO

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

104.2. ENSAYOS

104.2.1. Autocontrol de Contratista

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de la obra (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Después de que el Contratista compruebe con sus ensayos y mediciones que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

104.2.2. Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc. El Contratista debe disponer de su propio Laboratorio a efectos de asegurar un mínimo de resultados fallidos en sus peticiones de "Apto" al Laboratorio de la Administración. El Contratista vendrá obligado al abono de los gastos de ensayo hasta un tope máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto de Ejecución material. (Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales), realizados en el Laboratorio que disponga la Dirección de Obra.

104.3. MATERIALES

104.3.1. Pliegos Generales

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas Oficiales que

reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras definitivas en el Proyecto, siempre que no se opongan a las Prescripciones Particulares del presente Pliego.

104.3.2. Características generales

Todos los materiales deberán ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación de Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

104.3.3. Procedencia de los materiales

El Contratista podrá proponer al Ingeniero Director canteras, yacimientos y graveras y en general indicará la procedencia de todos los materiales que se hayan de utilizar en las obras, para su aprobación si procede, atendándose que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro si variasen sus características primitivas. En ningún caso se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Las posibles contraprestaciones a los propietarios de los terrenos serán de cuenta del contratista.

104.3.4. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y en forma que se facilite su inspección en caso necesario.

104.3.5. Materiales no incluidos en el P.P.T.P.

Los materiales necesarios para las obras, no incluidos en el presente Pliego de Condiciones, deberán poseer la calidad adecuada al uso a que estén destinados, debiéndose presentar muestras, informes y certificados, si se considera necesario, de los respectivos fabricantes.

Si la información y garantías ofrecidas no se consideran suficientes, el Ingeniero Director ordenará la realización de ensayos pertinentes, acudiendo, si es necesario, a laboratorios especializados. Todo material que no reúna las condiciones exigidas o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de las Obras.

104.5 ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio

(1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiaran por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

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

104.6 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

104.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso, expresar los límites dentro de los que se ejercerá la Facultad del Director de las obras de proponer a la administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedara obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

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

104.8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES.

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3-1.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987, y en base a lo establecido en el Documento Nº 5 del presente Proyecto "Estudio de Seguridad y Salud".

El Contratista, durante las obras, deberá tener personal cualificado, directamente responsable de la Seguridad del Tráfico y en especial un Jefe de Equipo que deberá ser aceptado expresamente por la Dirección de Obra.

El Contratista de las obras, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en la citada O.M. de 31 de Agosto de 1987, siendo responsable pleno de los posibles accidentes que por negligencia o incumplimiento de los mismos pudieran ocurrir.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra en el que analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas al respecto en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa Adjudicataria proponga, con la correspondiente valoración económica de la misma, que no deberá superar el importe total previsto en el Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra y se elevará para su aprobación para la Administración Pública que haya adjudicado la Obra de acuerdo con el ARTÍCULO 7-2 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre.

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

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

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras, serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven. El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.9 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

104.10 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.10.1 Drenaje.

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

104.10.2 Heladas.

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3 Incendios.

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.4 Uso de explosivos.

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes en la materia y por las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

Los almacenes de explosivos deberán estar claramente identificados, y estar situados a mas de trescientos metros (300 m.) De la carretera o de cualquier construcción.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada laboral, o durante los descansos del personal de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas ni vehículos dentro del radio de acción de estas, desde cinco minutos (5 min.) Antes de prender fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos los barrenos.

Se usara preferentemente mando eléctrico a distancia, comprobando previamente que no sean posibles explosiones incontroladas debidas a instalaciones o líneas eléctricas próximas.

En todo caso se emplearan mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida practica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El contratista suministrara y colocara las señales necesarias para advertir al publico de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y Estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

En todo caso, el contratista cuidara especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

104.11. SEGURIDAD Y SALUD

Se aplicará el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (Boletín Oficial de Estado Nº256 de 25 de octubre de 1997).

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud (incluido en este Proyecto), entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

El Contratista será responsable pleno de los posibles accidentes que pudieran incurrir y de las consecuencias que de los mismos puedan derivarse, ya sea por negligencia o por incumplimiento del citado Plan.

104.12. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

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

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable. La conservación durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

104.13. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

104.14. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICAS EN ESTE PLIEGO.

La ejecución de las unidades de obra del presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se harán de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes de la Dirección general de Carreteras, o en su defecto, con lo que ordene el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.15. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Independientemente de todo lo expuesto en el Documento de Seguridad y Salud en el trabajo, el Contratista será responsable directo de la prevención de todos los riesgos laborales de sus trabajadores y del exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en la Ley 31/1995 (8/11/95).

104.16. SUBCONTRATOS.

A este respecto se cumplirá lo que sobre el particular dispone la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006) y el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).

104.17. VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES.

Las dosificaciones (ligantes, etc.) incluidas en este Pliego son indicativas. El Contratista estará obligado a modificarlas si así lo exige la Dirección de Obra, a la vista de los ensayos de dosificación realizados en la misma.

ARTÍCULO 105 – RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será el responsable legal y único de los efectos ambientales que se produzcan atribuibles a las tareas, procesos y elementos constructivos que se realicen para la construcción de la obra. La responsabilidad ambiental del Contratista entraña la restauración una vez terminadas las obras, de todas las zonas y elementos ambientales que se vean afectados por la actividad de obra, garantizando una adecuada restauración morfológica, la implantación del suelo y el arraigo de vegetación.

105.2. PERMISOS Y LICENCIAS.

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto. Se hace mención especial a la necesidad de solicitar autorización administrativa para la realización de las obras que afecten a los cauces considerados públicos.

105.3 EVITACION DE CONTAMINACIONES

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

105.3. RECEPCIÓN DE MATERIALES.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que se hayan empleado.

ARTÍCULO 106 – MEDICION Y ABONO

106.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con lo preceptuado en el PG-3, se incluye relación de los materiales cuya medición ha de efectuarse en peso, para lo cual deberá disponer de las correspondientes instalaciones de pesaje, contrastadas y aprobadas por la Dirección de las Obras.

- Mezclas bituminosas en caliente.
- Emulsiones y betunes asfálticos.
- Cemento para "filler".
- Pinturas y esferitas.
- Armaduras.

106.2. ABONO DE LAS OBRAS

106.2.1. Precios Unitarios

Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de cada unidad de obra a menos que, específicamente, se excluya alguno en el artículo correspondiente. Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o indirectas sean necesarias para que las unidades de obra sean terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos correspondientes.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y señalización de las obras
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- El pesaje de los distintos materiales y unidades de obra para su medición y abono.

Cuadro de precios nº1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, afectados por los coeficientes correspondientes a gastos generales, beneficio industrial e I.V.A., con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la subasta.

Cuadro de Precios nº2 (Obra incompleta)

Los precios indicados en el Cuadro nº2, afectados por los coeficientes correspondientes a gastos generales, beneficio industrial e I.V.A., con la rebaja que resulte de la licitación se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que puedan pretenderse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento constitutivo del precio, ya que los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2, no podrá servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº1.

Las cifras que para pesos, medidas o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de

obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.2.2. Partidas Alzadas

Dentro del presente Proyecto se consideran las siguientes partidas alzadas:

106.2.3. Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.2.4. Modificación del Contrato de Obras (Precios contradictorios)

Se regirá por lo preceptuado en el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas

106.3. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Además de los indicados en el mismo apartado del PG-3, serán a cargo del Contratista los siguientes:

- Gastos originados por los ensayos de contraste a realizar durante la ejecución de las obras de las unidades del presente Proyecto, descritas en el P.P.T.G. y P.P.T.P., hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata de este Proyecto.
- Gastos de replanteo y comprobación del mismo.
- Construcción y conservación de obras de desvío de caminos y accesos.
- Mantenimiento de tráficos intermitentes durante las obras.
- Los de suministro de agua y energía, para las obras.

106.4. REVISIÓN DE PRECIOS

Se regirá por lo preceptuado en el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas.

ARTÍCULO 107 – OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

ARTÍCULO 108 – RECEPCION DE LAS OBRAS

El Contrato se entenderá cumplido por el Contratista cuando este haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a satisfacción de la Administración, la totalidad de su objeto.

El acto de recepción o conformidad se realizará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001 de 12 de octubre) y dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto de Contrato. Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Administración, si lo cree oportuno, dará por recibidas las obras, levantando la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concederle otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

PARTE 2ª - MATERIALES BASICOS

CAPITULO I – CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 200 – CALES PARA ESTABILIZACION DE SUELOS

200.1 DEFINICIÓN

Se definen como cales para estabilización de suelos aquellos conglomerantes constituidos principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio [CaO, Ca(OH)2] con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio [MgO, Mg(OH)2] y cantidades menores de óxidos de silicio (SiO2), hierro (Fe2O3) y aluminio (Al2O3), empleados para la construcción de carreteras.

200.2 CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de las cales para estabilización de suelos serán las que figuren en la UNE 80 502.

Además de lo anterior, el contenido de óxido de magnesio (MgO), según la UNE-EN 459-2, deberá ser inferior al diez por ciento (10 %) en masa. En caso de que el contenido de óxido de magnesio (MgO), cumpliendo el límite del 10 por 100, tenga un valor superior al 7 por 100, se determinará la estabilidad de volumen, según la UNE-EN 459-2, y el resultado deberá cumplir las condiciones señaladas para calificarlo como "pasa" en la UNE-ENV 459-1. Para cales clase II, el contenido de agua libre, según la UNE-EN 459-2, deberá ser inferior al dos por ciento (2 %) en masa.

Las cales para estabilización de suelos deberán presentar un aspecto homogéneo y no un estado grumoso o aglomerado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará, previa realización de los ensayos correspondientes, la clase de cal más adecuada a emplear para la estabilización de cada tipo de suelo.

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

200.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La cal para estabilización de suelos será transportada en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento o a los equipos que alimentan a las máquinas de extendido. Los silos de almacenamiento serán estancos y estarán provistos de sistemas de filtros.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cal se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92)" o normativa que la sustituya.

En el transporte, almacenamiento y manejo, se tendrán en cuenta las normas indicadas en las fichas de seguridad para ambas clases de cal. Estas fichas de seguridad deberán ser las recomendadas oficialmente o, en su defecto, deberán ser dadas por el suministrador.

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

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92)" o normativa que la sustituya.

200.4 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

200.4.1 Suministro

Para el suministro de cal para estabilización de suelos será de aplicación lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92)" o normativa que la sustituya.

200.4.2 Identificación

Cada remesa de cal para estabilización de suelos que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa y una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada.

El albarán o la documentación anexa contendrá, explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y clase de cal para estabilización de suelos suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 200.7 del presente artículo.
- Instrucciones de trabajo, si fuera necesario.
- Información de seguridad, si fuera necesaria

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y clase de cal para estabilización de suelos suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Contenido en óxidos de calcio y magnesio, según la UNE-EN 459-2.
- Contenido en dióxido de carbono, según la UNE-EN 459-2.
- Finura, según la UNE-EN 459-2.
- Reactividad, según la UNE 80 502.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en el apartado 200.2 del presente artículo.

200.5 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 200.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, excepto lo que se refiere al control adicional (apartado 200.5.2), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

200.5.1 Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 200.5.3, en bloque, a la cantidad de cal de la misma clase y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un recipiente adecuado y estanco, donde las muestras queden protegidas

de la humedad, del CO₂ atmosférico y de la posible contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de la cal lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

Los ensayos de recepción serán los siguientes:

- Contenido de óxidos de calcio y magnesio, según la UNE-EN 459-2.
- Contenido de dióxido de carbono, según la UNE-EN 459-2.
- Finura, según la UNE-EN 459-2.
- Reactividad, según la UNE 80 502.

200.5.2 Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada clase de cal para estabilización de suelos, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán obligatoriamente los ensayos de recepción necesarios para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo.

Si la cal hubiese estado almacenada en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a dos (2) meses, antes de su empleo se realizarán, como mínimo, sobre una muestra representativa de la cal almacenada, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse, los ensayos de contenido de dióxido de carbono y finura. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En ambientes muy húmedos o en condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá reducir el plazo de dos (2) meses anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la cal.

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

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

200.5.3 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la cal para estabilización de suelos no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo. En cualquier caso, la remesa se rechazará si, en el momento de abrir el recipiente que la contenga, apareciera en estado grumoso o aglomerado.

200.6 MEDICIÓN Y ABONO

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

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

200.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

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

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

ARTÍCULO 202 – CEMENTOS

202.1 DEFINICION

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

202.2 CONDICIONES GENERALES

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

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

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

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

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

202.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

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

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

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

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

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

Se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

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

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este ARTÍCULO, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

202.4 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

202.4.1 Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 8 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya.

202.4.2 Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 11.2) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

202.5 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el anexo V de la RC-03, y en el PG-3. Los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

202.5.1 Control de recepción

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

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.5.2 Control adicional

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

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

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

202.5.3 Criterios de aceptación o rechazo

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

202.6 MEDICIÓN Y ABONO

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

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

202.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

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

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

El cemento a utilizar en las obras del presente Proyecto será el tipo Portland y deberá cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC-88, RD1312/1988, de 28 de Octubre (B.O.E. 4 Noviembre 1988).

Los tipos y clases que se establecen son los siguientes:

- Drenaje tipo I clase 35
- Estructuras tipo I clase 45

CAPITULO II – LIGANTES BITUMINOSOS

ARTÍCULO 211 – BETUNES ASFALTICOS

Se trata del material descrito en el artículo 211.1 del PG3/75 y que se utiliza para la fabricación de mezclas bituminosas en caliente.

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3. Modificado por Orden Ministerial del 21 de enero de 1988, publicado en el B.O.E. de 3 de Febrero de 1988, y posteriormente modificada por ORDEN de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de Enero de 2000) y las O.C. 21/2007 y la O.C. 21bis/2009.

211.1. CONDICIONES GENERALES

El betún a emplear será del tipo B-60/70 excepto en la capa de rodadura que se utilizará un betún modificado con polímeros (O.M. de 27-12-99).

211.2. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de este material se realizará por toneladas (Tm) realmente empleadas en obra, deduciéndose el tanto por ciento de ligante obtenido en la dosificación según fórmula de trabajo, comprobada a partir de las pruebas y de los ensayos de extracción que se realicen a lo largo de las obras.

ARTÍCULO 212 – BETUNES ASFALTICOS FLUIDIFICADOS

Se tendrá en cuenta la O.M. de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de Enero de 2000) en la que se revisa este ARTÍCULO del P.G-3.

ARTÍCULO 213 – EMULSIONES BITUMINOSAS (ASFALTICAS)

213.2. CONDICIONES GENERALES

Los ligantes a utilizar en los distintos tratamientos serán los siguientes:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - Riegos de imprimación | Emulsión tipo EAL-1 |
| - Riegos de adherencia | Emulsión tipo EAR – 1 |

Las emulsiones asfálticas cumplirán la O.M de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de Enero de 2000) y las O.C. 21/2007 y la O.C. 21bis/2009 en la que se revisa este ARTÍCULO 213 del PG-3/75.

ARTÍCULO 214 – BETUNES FLUXADOS

Se tendrá en cuenta la O.M de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de Enero de 2000) y las O.C. 21/2007 y la O.C. 21bis/2009.

ARTÍCULO 215 – BETUNES ASFALTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS

Se tendrá en cuenta la O.M de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de Enero de 2000) y las O.C. 21/2007 y la O.C. 21bis/2009.

215.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos modificados como polímeros los ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros, con un betún asfáltico, de los definidos en el artículo 215 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

215.2. CONDICIONES GENERALES

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

Se consideran comprendidos, dentro de esta unidad de obra, los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan sin embargo excluidos, los obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

La designación del tipo de betún asfáltico modificado con polímeros vendrá designado con las letras BM, seguidas de otra letra y un número que indiquen el tipo a que pertenecen, según lo especificado la Tabla 215.1

No obstante lo anterior, podrán también utilizarse betunes asfálticos modificados con polímeros importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aunque designados eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estos betunes asfálticos se desprendiera claramente que se trata efectivamente de betunes modificados con polímeros idénticos a los que se designan en España por otras letras. Incluso si dichos betunes se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente artículo, podrán utilizarse si asegurasen un comportamiento y un nivel de protección exigido en cuanto a seguridad, salud y aptitud de uso equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

La viscosidad del betún asfáltico modificado deberá ser compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente, inferior a ciento noventa grados Celsius (190°C) para los betunes BM-1, e inferior a ciento ochenta grados Celsius (180°C) para el resto de los betunes especificados en el presente artículo.

Además y de acuerdo con su designación, cumplirán las prescripciones que se señalan en la tabla 215.1.

215.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún asfáltico modificado con polímeros se transportará a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Las cisternas empleadas para el transporte del betún asfáltico modificado con polímeros estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo, a las centrifugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El betún asfáltico modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles, de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto se desvíe, de la fijada para el almacenamiento, en más de diez grados Celsius (10°C).

Todas las tuberías a través de las cuales tenga que pasar el betún asfáltico modificado con polímeros, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se determinarán de acuerdo con la característica del ligante modificado.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesario, las condiciones de almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego, en todo cuanto pueda afectar a la calidad del material; y de no ser su conformidad, suspenderá, la utilización del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente, entre las indicadas en la tabla 215.1.

215.4. CONTROL DE CALIDAD

Cada partida de betún asfáltico modificado con polímeros que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de betún modificado solicitado, de acuerdo con la tabla 215.1. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Unión Europea y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Tipo de betún modificado solicitado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación del betún modificado.
- Valores de penetración a veinticinco grados Norma Celsius (25°C), según la NLT-124; punto de reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125, y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

Para los betunes asfálticos modificados con polímeros importados de otros Estados miembros de la Unión Europea que no se respondan con los especificados en el presente artículo se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, de acuerdo con la EN 45000).

A petición del Director de las Obras, el fabricante deberá facilitar además los siguientes datos:

- Valores del resto de las características de calidad especificadas en la tabla 215.1.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- La temperatura máxima de calentamiento.

De cada partida se tomarán cuatro (4) muestras de al menos dos kilos quinientos gramos (2,5 Kg), con arreglo a la Norma NLT-121, dos (2) en la recepción de la partida suministrada y dos (2) en las salidas del tanque de almacenamiento hacia el mezclador, conservando una (1) muestra de cada punto de toma hasta el final del periodo de garantía. Sobre las otras se hará la determinación de su penetración, según la Norma NLT-124, punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

En el caso de betunes asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomarán cuatro (4) muestras cada cincuenta toneladas (50t) de producto fabricado y al menos cuatro (4) cada jornada de trabajo. Dos (2) de las muestras se tomarán de las tuberías de salida de instalación de fabricación del ligante modificado y las otras dos (2) de las tuberías de salida de los tanques de almacenamiento en el momento de empleo, conservando una (1) muestra de cada punto de toma hasta el final del periodo de garantía.

Una (1) vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 215.1.

Si el betún asfáltico modificado con polímeros hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales y con agitación en las cisternas, durante un plazo superior a quince (15) días antes de su empleo, se realizarán, con al menos dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los ensayos de la penetración y punto de reblandecimiento, que, comparados con

los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deberán cumplir las especificaciones de estabilidad de la tabla 215.1. Si no cumple lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún asfáltico modificado con polímeros.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites especificados en la tabla 215.1. para cada una de las características del betún asfáltico modificado con polímeros.

215.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico modificado con polímeros se realizará por toneladas realmente colocadas.

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

ARTÍCULO 216 – EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLIMEROS

Se tendrá en cuenta la O.C 322/97 en la que se revisa este ARTÍCULO del P.G-3.

216.1. DEFINICIÓN

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

216.2. CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se fabricarán con betún asfáltico modificado de los definidos en el artículo 215 de la presente Orden Circular, o con un betún asfáltico de los especificados en el artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, (O.M. de 21 de enero de 1988, parcialmente modificada posteriormente por O.M. de 8 de mayo de 1989) y polímero, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes y deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La designación de las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación-aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R, M ó L, según su tipo de rotura-rápida, media ó lenta-, seguidas, eventualmente, de un guión (-) y del número 0,1,2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y seguidos de la letra m y, en su caso, de la letra d. En función del tipo de aplicación se podrán utilizar los tipos definidos en la tabla 216.1 y cuyas características deberán cumplir las exigencias que se especifican en dicha tabla.

No obstante lo anterior, podrán también utilizarse emulsiones bituminosas modificadas con polímeros importadas de otros Estados miembros de la Unión Europea, aunque designadas eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos acompañen a estas emulsiones bituminosas se desprendiera claramente que se trata efectivamente de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros idénticos a las que se designan en España por otras letras. Incluso si dichas emulsiones se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente artículo, podrán utilizarse si asegurasen un comportamiento y un nivel de protección exigido en cuanto a seguridad, salud y aptitud de uso equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Las emulsiones tipo ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen.

Si la partida fuera identificable y el contratista presente una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de identificación del tipo de emulsión y de destilación, y sobre el residuo por evaporación los ensayos de penetración, punto de reblandecimiento y recuperación elástica.

216.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesario, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pueda afectar a la calidad del material; y de no ser su conformidad, suspenderá, la utilización del contenido de este tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de las indicadas en la tabla 216.1.

Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Estarán dotadas de medios dotados mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento, que se deberán limpiar perfectamente después de cada utilización.

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

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

216.4. CONTROL DE CALIDAD

Cada partida que se suministre a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo solicitado de emulsión bituminosa modificada con polímeros, de acuerdo con la tabla 216.1. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Unión Europea y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporte.
- Cantidad que se suministra.
- Tipo solicitado de emulsión bituminosa modificada con polímeros, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia de albarán de la remesa.
- Denominación de la emulsión bituminosa modificada con polímeros.
- Contenido de betún asfáltico residual, según la Norma NLT-139.
- Resultados de los ensayos realizados con el residuo por evaporación, según la Norma NLT-147; de la penetración, según la Norma NLT-124, punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y la recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

Para las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros importadas de otros Estados miembros de la Unión Europea, que no se correspondan con las específicas en el presente artículo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, de acuerdo con la EN 45000).

A petición del Contratista, o del Director de las Obras, el fabricante deberá facilitar además los valores del resto de las características específicas en la tabla 216.1.

A la llegada a obra de cada partida, según proceda, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras manifestará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán cuatro (4) muestras, de al menos dos kilos quinientos gramos (2,5 Kg), con arreglo a la Norma NLT-121, dos de la recepción de la partida suministrada y dos en las salidas del tanque de almacenamiento en el momento de empleo, conservando una (1) muestra de cada punto de toma hasta el final del periodo de garantía. Sobre el residuo por evaporación (NLT-147) de las otras se hará la determinación de su penetración, según la Norma NLT-124; punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

Una (1) vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 216.1.

Si la emulsión hubiera estado almacenada en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo se realizarán, como mínimo los ensayos de contenido de betún asfáltico residual, según la Norma NLT-139 y tamizado, según la Norma NLT-142, sobre dos muestras representativas de las partes superior e inferior de la emulsión almacenada. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos o a su retirada.

En condiciones atmosféricas especiales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días, anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión. Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere oportuno, de las especificadas en la tabla 216.1. Se rechazará toda emulsión que no cumpla alguna de las condiciones establecidas.

216.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se realizará por tonelada en mezcla conforme a los ensayos que se realicen en obra : perforaciones in situ antes de la apertura al tráfico y muestras en el momento de la puesta en obra.

En acopios, las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se abonarán por toneladas (t) realmente acopiadas.

CAPITULO IV - METALES

ARTÍCULO 240 – BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

Se tendrá en cuenta la O.M. de 13-2-02 en la que se dice que se introduce este artículo en el P.G-3.

Las barras corrugadas para el hormigón armado deberán cumplir lo especificado al respecto REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

ARTÍCULO 241 – MALLAS ELECTROSOLDADAS

Se tendrá en cuenta la O.M. de 13-2-02 en la que se dice que se introduce este artículo 241 en el P.G-3.

Las mallas electrosoldadas deberán cumplir lo especificado al respecto REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

ARTÍCULO 243 – ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS

243.1. GENERALIDADES

Los elementos metálicos galvanizados utilizados en carreteras han de cumplir unas exigencias técnicas, tanto en lo referente a los materiales utilizados en su fabricación, como en las características del revestimiento que concierne a su aspecto, adherencias, continuidad y cantidad total de cinc depositados.

Estas exigencias se aplicarán a los galvanizados obtenidos;

- a) Por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanización en caliente).
- b) Por deposición electrolítica de zinc.

243.2. GALVANIZADO EN CALIENTE

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizarán de acuerdo con la masa de zinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (gr/dm²) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras.

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

243.3. GALVANIZADO POR DEPOSICIÓN ELECTRÓNICA

Los depósitos electrónicos de zinc se designarán con la letra Z, seguida de un número que indica, en micras, el espesor mínimo de la capa depositada.

243.4. MATERIALES

Metal base:

CAPITULO V – PINTURAS

Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.003, 36.081 y 36.082 respectivamente.

Zinc:

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la UNE 37.302.

Para la galvanización por deposición electrónica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.

243.5. CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO

Aspecto:

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

Adherencia:

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayos del Laboratorio Central) 8.06 a. "Métodos de ensayo de galvanizados".

Masa de zinc por unidad de superficie:

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06 a. La cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será, como mínimo, de 6,00gr/dm².

Continuidad del revestimiento de zinc:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06 a. el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a 5 inmersiones.

Espesor y densidad del recubrimiento:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06 a. el espesor del recubrimiento será de 85 micras. La densidad del metal depositado no será inferior a 6,4.

CAPITULO VI – MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 280 – AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1 DEFINICIÓN

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

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

280.2 EQUIPOS

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

280.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables. En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización,

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

280.4 RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5 MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 290 – Geotextiles

290.1. NORMATIVA APLICABLE

- ORDEN FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

PARTE 3º - EXPLANACIONES

CAPITULO I – TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300 – DESBROCE DEL TERRENO

300.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.1.1. Remoción de materiales de desbroce

Antes de proceder al desbroce se marcará la superficie necesaria para recuperar la capa vegetal necesaria para la cubrición de nuevos taludes y zonas alteradas, y para el resto la profundidad mínima a desbrozar será la necesaria para eliminar las raíces superficiales. Ello no obstante, si fuese necesario, con carácter local, se aumentará a la profundidad necesaria, para eliminar todas las raíces.

La excavación de la tierra vegetal por debajo de esos límites, se incluye en el apartado 320.3.3. de este Pliego.

Los árboles, tocones, etc. aislados se eliminarán por debajo de la explanada.

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno, se extenderán a las áreas comprendidas dentro de los límites de explanación, o aquellas que el Director de las Obras oportunamente designe, debiendo ejecutarse según lo prescrito en el PG-3/75, en su ARTÍCULO 300.

300.2. MEDICIÓN Y ABONO

El despeje y desbroce, así como la retirada de los productos procedentes del mismo, se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente despejados y desbrozados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. El precio incluye limpieza, desbroce, corte y destaconado de árboles, carga y transporte a vertedero o acopio.

ARTÍCULO 301 – DEMOLICIONES

301.1. DEFINICIÓN

Dentro del presente proyecto se contemplan las demoliciones siguientes:

- a) Fábricas de hormigón armado
- b) Obras de fábrica existentes de hormigón ó mampostería.
- c) Paredes secas.

d) Planta de edificación.

e) Demolición de firmes o pavimentos existentes de cualquier tipo.

El resto de posibles demoliciones de escasa entidad que pudiesen aparecer (vallas, tuberías, canalillos, etc.) que puedan ser arrancados con los equipos mecánicos normalmente empleados en los movimientos de tierras, se consideran incluidas en el precio de la excavación, o el desbroce no procediendo a su abono por separado.

301.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Su ejecución se ajustará, en general, a lo que indica el epígrafe de igual número del PG-3. El corte, levantamiento y cajeado de borde de firme existente se realizará con extremo cuidado y por medios mecánicos adecuados (compresor, sierra, etc.), para no dañar el resto del pavimento y firme que no ha de ser objeto de demolición.

301.3. MEDICIÓN Y ABONO

El cajeado de borde se medirá por metros lineales en cada lado al precio de Cuadro de Precios nº1.

La demolición de macizos se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3), realmente demolidos, al precio del Cuadro de Precios nº1. En todo caso, la unidad comprende el derribo de las construcciones y la retirada de los materiales del mismo a vertedero.

ARTÍCULO 302 – ESCARIFICACION Y COMPACTACION

302.1. DEFINICIÓN

Consistirá en la disgregación de las superficies de asiento de la capa inferior de terraplén y su posterior compactación.

302.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

302.2.1. Escarificación

La escarificación tendrá una profundidad mínima de veinte centímetros (20 cm.) y se realizará en la superficie de asiento de los terraplenes, una vez efectuados los trabajos de desbroce y retirada de capa vegetal. El Director de la Obra señalará las áreas de empleo, depósito o vertedero, de los materiales del escarificado.

302.3. MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación y compactación del terreno no será objeto de medición y abono por separado, puesto que el costo de estas operaciones se considera incluidas en los precios de los terraplenes o excavaciones, según sea el caso. Bajo ningún concepto, podrá considerarse que la escarificación provoca una excavación adicional a la prevista en los planos de construcción.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación, previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

CAPITULO II – EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320 – EXCAVACION DE LA EXPLANACION Y PRÉSTAMOS

320.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera incluyendo plataforma, taludes y cunetas así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse. En esta unidad de obra se incluye:

- Escarificado del terreno, consiste en la reparación del asiento de terraplén mediante escarificado con púas y la compactación previa a la colocación de las capas de terraplén o pedraplén. La profundidad del escarificado la definirá en cada caso la Dirección de las Obras a la vista de la naturaleza del terreno
- La excavación de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el Proyecto o señalados por la Dirección de las Obras, incluso cunetas, zanjas, banquetas para el apoyo de los rellenos así como cualquier saneo necesario en zonas localizadas o no.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión y perfilado de los materiales en estos últimos para adaptar su superficie a lo indicado en los Planos por la Dirección de las Obras.
- El refino y acabado de la explanación y taludes (ver ARTÍCULO 341).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- La preparación y compactación de la superficie de asiento del firme.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Dentro del presente Proyecto y a los efectos de la medición y abono, las excavaciones de la explanación se consideran como “no clasificadas” es decir, como si el material fuese homogéneo, habiéndose tenido en cuenta en el precio de abono las distintas proporciones medias reales de los tipos de terreno afectados.

320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.3.1. Generalidades

- a) Haberse preparado y presentado a la Dirección de las Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará el iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno así como el lugar de vertedero.
- b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio de la Dirección de las Obras todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.
- c) No se iniciarán las obras de excavación junto a una calzada de servicio, hasta no haber dispuesto toda la señalización necesaria para garantizar la seguridad del tráfico y personas.

La excavación de calzadas, arcones y cunetas deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Debido a la presencia de suelos inadecuados en Proyecto, la excavación se realizará en primera fase hasta la cota prevista en planos. Una vez acotada ésta, el Director de las obras decidirá la cota definitiva de excavación a partir de la cual se sustituirá el material excavado por seleccionado.

320.3.3. Tierra vegetal

Es aquel suelo que posee una cierta cantidad de materia orgánica producida por los organismos autotrófos. El suelo vegetal se puede desgastar por la disminución de los minerales utilizados por las mismas plantas que crecen en él. Según su composición, el suelo vegetal es arenoso, arcilloso, rocoso y orgánicos. El suelo vegetal provee de los elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas, los animales y el ser humano. El suelo vegetal es la base de la actividad agrícola. Por ello no puede ser llevado a vertedero sin autorización expresa de la dirección de obra.

320.3.4. Empleo de los productos de la excavación

En general, se ha previsto el empleo del material procedente de la excavación en la construcción de núcleos de terraplenes y dado que se estima que el material procedente de la excavación sólo es útil en un 30%, a medida que aparezcan este tipo de materiales se destinará a las capas más bajas del terraplén. No obstante, será el Director el que decidirá a la vista de la excavación y con los ensayos pertinentes, el terreno aprovechable y el destinado a vertedero.

320.3.5. Caballeros y préstamos

Durante las excavaciones, los suelos de mejor calidad se acopiarán en lugares aceptados por la Dirección para su uso posterior en la base de terraplenes, sin que proceda el abono por separado para la formación de tal acopio intermedio, por entenderse incluido en el precio correspondiente.

Para el resto de los materiales, no se admitirá la formación de caballeros, por tanto el material sobrante deberá llevarse directamente a vertedero o lugar de empleo. Estos vertederos serán siempre autorizados, prohibiéndose expresamente en los siguientes lugares:

- Zona de influencia de las carreteras.
- Vías pecuarias y zonas de policía de los ríos.
- Zonas de afección de uso público o privado, excepto con el permiso correspondiente.
- Zonas de desagüe natural.

No podrán efectuarse excavaciones para préstamos en zonas de influencia de la carretera, o en las que presumiblemente pudieran existir restos de interés arqueológico o de otro tipo, así como en cualquier otra que explícitamente pudiese estar prohibida en Ordenanzas Municipales o en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

320.3.6. Taludes

Las excavaciones para la plataforma (desmontes), que tengan el carácter de permanentes deberán tener, como mínimo, los taludes que se indican en los planos de secciones tipo del Proyecto o en su defecto los que apruebe la Dirección de las Obras a propuesta del contratista y en base a las características geotécnicas de las formaciones geológicas atravesadas.

Para las excavaciones provisionales (emplazamiento de obras de fábrica, zanjas, etc.), podrán adoptarse los taludes que el propio Contratista estime adecuados para la estabilidad de las obras, bajo su propia responsabilidad y con los condicionantes que para su abono se indican en el Artículo 320.4.

Sus taludes irán recubiertos con una capa de tierra vegetal si así lo exige la dirección de obra

320.3.7. Excesos

Todo exceso de excavación respecto de los límites fijados en los planos no será de abono, excepto en los casos en que hubiese sido ordenado por la Dirección de las Obras en el Libro de Ordenes. Si el exceso de excavación disminuyese la estabilidad u otra característica final de la excavación, el Adjudicatario estará obligado a rellenar el sobreancho con el material o fábrica que ordene la Dirección de las Obras y sin abono alguno, o a rectificar el perfil de la excavación de acuerdo con las instrucciones de esta.

320.3.8. Subrasante (explanada)

En todos los casos, al llegar a la profundidad de la excavación en desmonte prevista en los planos, se comprobará mediante los ensayos correspondientes el tipo y características de los materiales para clasificar la explanada resultante, deberá ser igual o superior a la indicada en las secciones tipo del Proyecto (E2), en cada caso.

De no cumplirse la condición indicada, se efectuará una excavación adicional, en profundidad mínima de acuerdo con la Norma 6.1.I-C para el tipo de explanada necesaria, y el relleno posterior con suelos mejorados, (en el presupuesto se han estimado unas partidas de explanada mejorada y de arena para capa anticontaminante para resolver esta eventualidad) con las características necesarias para cumplir la sección

estructural especificada en los planos del Proyecto. Asimismo, se preverá la excavación adicional necesaria para la construcción de la explanada E-2 en las zonas de transición D/T y viceversa.

Todas las operaciones indicadas deberán tener la aprobación del Ingeniero Director de las obras, el cual decidirá sobre profundidad mínima de la excavación adicional y categoría de la explanada.

320.4. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación, en cualquier tipo de terreno, se abonará por los metros cúbicos (M^3), que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos, y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones, salvo los que no sean expresamente autorizadas por la Dirección de las Obras en el libro de Ordenes, ni los metros cúbicos (M^3) de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria. El precio del cuadro nº1, incluye el transporte a vertedero o lugar de empleo. **También incluye el redondeo de la coronación de los taludes**, así como todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad, incluso compactación del fondo de la excavación, terminación y refino de la explanada, cunetas y taludes. En el caso de exceso de excavación para mejora del tipo de explanada por sustitución de suelos (según se indicó en el apartado anterior, 320.3.9) se abonarán según las unidades realmente aprobadas y ejecutadas. Asimismo, el volumen de relleno compactado posterior se incorporará a la correspondiente unidad de obra, (terraplenes) para su abono.

No se abonarán, por considerarlos incluidos en los propios precios unitarios contratados:

- Los excesos de excavación que procedan de errores de replanteo o de derrumbamiento provocados por mala ejecución de la unidad.
- Los caminos de acceso necesarios para el emplazamiento de la maquinaria.
- La obtención de productos de desmonte con granulometría y limpieza adecuada.
- El taqueo de bloques inestables de la cara del talud excavado.
- La limpieza y corrección de las averías imputables a una excavación inadecuada o al incumplimiento de la Dirección de las Obras.
- Los excesos de coste derivados de una planificación inadecuada de los trabajos.
- No será objeto de abono independiente las medidas de seguridad empleadas.
- La medición y abono de la tierra vegetal se medirá y abonará por m^3 medido sobre perfil topográfico en obra.

La excavación para materiales de préstamos no será de abono por separado, al estar incluida en el precio de terraplén correspondiente.

ARTÍCULO 320.A. EXCAVACION, ACOPIO Y CONSERVACION DE TIERRA VEGETAL

320.A.1. Definición

Una vez efectuado el despeje y desbroce y si procede la recuperación de la corteza, se define como tierra vegetal aquella parte de la tierra que sirve de asiento a la vegetación existente y que tras su excavación, con un acopio y conservación adecuado, puede servir una vez extendida, para la protección, de superficies erosionables.

320.A.2. Ejecución

La excavación se llevará a cabo en las zonas donde siga existiendo capa vegetal después del desbroce y recuperación de la corteza. La profundidad de la excavación se determinará, en cada zona, mediante capas previas y se ejecutará empleando maquinaria suficientemente ligera para impedir la compactación excesiva de la misma o su aglomeración en terrenos consistentes.

Se acopiará provisionalmente en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1.5m.) sin exceder nunca de dos metros (2m).
- Se evitará el paso de los camiones de descarga o cualquier otros, por encima de la tierra apilada.
- El modelo del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa – acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

320.A.6. Medición y abono

En el presupuesto aparecen dos partidos siendo la primera el m² de recuperación de la corteza de la tierra vegetal de la traza que incluye el recorte, extracción, traslado y almacenaje, con 0,30m de espesor y la segunda el m³ de la excavación de la capa de tierra vegetal no recuperada que incluye transporte a vertedero o acopio y posterior extendido en parterres y zona de préstamos.

Se medirán en m³ por diferencia entre los perfiles tomados por los caballones, veintiocho (28) días después de completada su constitución y los correspondientes a su terreno de asiento.

A los efectos del Proyecto, se ha considerado para las mediciones una profundidad media de acuerdo con el estudio realizado.

El precio comprende la excavación, transporte a lugar de acopio y conservación hasta su posterior utilización o transporte a vertedero.

ARTÍCULO 321 – EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

321.1. DEFINICIÓN

Es de aplicación el ARTÍCULO 321.1 del PG-3 con las siguientes precisiones:

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjaz para conducciones (agua, alcantarillado, electricidad, etc.) y para arquetas y pozos de registro.

321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación en zanjaz y pozos será “no clasificada”, a los efectos de su medición y abono, o sea como si todo el material a excavar fuese homogéneo, (incluso si existiese pavimento superior de cualquier tipo), dado que esta circunstancia se ha tenido en cuenta en el total de los precios correspondientes del Cuadro nº1.

321.3. MEDICIÓN Y ABONO

En los presupuestos se distinguen dos unidades diferentes:

1- En drenaje: m³ de excavación en zanjaz y pozos en cualquier clase de terreno, entibación y ajustamiento, transporte de los productos a vertedero ó lugar de empleo.

En obras de fábrica: m³ de excavación en cimientos y nivelación del fondo, transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo, entibación agotamiento.

2- El m de dren subterráneo que incluye la tubería de 125mm de excavación, material filtrante, relleno, cama de hormigón y malla geotextil.

En todos los casos se consideran incluidas en los precios respectivos las labores de entibación y agotamiento que fuesen necesarias.

ARTÍCULO 321 A – EXCAVACION EN CIMIENTOS

321.A.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjaz o pozos para cimientos de estructuras u obras de fábrica.

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que las componen.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

321.A.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Todas las excavaciones en zanjas y pozos se consideran "sin clasificar", o sea como si el material fuese homogéneo, habiéndose previsto en el precio el abono de las distintas proporciones reales del tipo de terreno.

321.A.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.A.3.1 Generalidades

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases, con referencias topográficas precisas.

Cualquier variación en las condiciones de terreno y cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas en el Proyecto, se notificará inmediatamente a la Dirección de las Obras para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria; en caso de peligro, el Contratista tomará las medidas oportunas para la seguridad.

El contratista deberá mantener alrededor de las excavaciones una franja de terreno libre de un ancho mínimo de dos metros (2m). No se acopiará en las proximidades de las excavaciones, materiales (procedentes o no de las mismas) ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de sus taludes.

Las excavaciones permanecerán abiertas el tiempo mínimo indispensable, para ejecutar las labores de cimentación y, en todo caso, estarán perfectamente señalizadas y protegidas.

321.A.3.2. Entibación

Los dispositivos de arriostramiento de la entibación deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo, siendo totalmente responsabilidad del Contratista.

Las riostras de madera se achaflarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas ante cualquier deslizamiento. Se tendrá especial cuidado en el desentibado al producirse una descompresión del terreno que puede provocar con toda seguridad derrumbes.

321.A.3.3. Limpieza de fondo

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o menos veinte (+0 y -20 cm), en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad, la helada, etc.

321.A.3.4. Drenaje

El contratista tomará inmediatamente medidas frente a los niveles de los acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de estas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductores filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

321.A.4. Medición y abono

La excavación para cimientos de obras de fábrica de drenaje, se considera en el precio del Cuadro de Precios nº 1 los "m³ de excavación en cimientos y nivelación del fondo, transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo, entibación y agotamiento".

CAPITULO III – RELLENOS

ARTÍCULO 330 – TERRAPLENES

330.1. DEFINICIÓN

Los terraplenes se definen según el Art. 330.1. del PG-3 y modificaciones posteriores. Además dentro del presente Proyecto, se considerarán terraplenes los rellenos de la sobreexcavación de la explanada, cuando la citada explanada no alcance la categoría correspondiente definida en la Norma 6.1.1-C "Firmes Flexibles" y de acuerdo con lo ya indicado en el Art. 320.3.9. (Sustitución de suelo en subrasante).

Se consideran como terraplén los rellenos compactados de tierra en zanjas y trasdos de muros a los efectos aunque se realice con pequeños equipos adecuados.

330.2. MATERIALES

La coronación del terraplén estará de acuerdo con lo especificado en los planos y la Norma 6.1..I-C, sobre la categoría de explanada (E-2). Como norma general, los cincuenta (50) cm. superiores, (coronación), se ejecutarán, como suelos seleccionados de préstamos, mientras que su núcleo podrá serlo con suelos adecuados/tolerables de la excavación.

Excepcionalmente en zonas posiblemente inundables, los núcleos deberán ser de materiales seleccionados o adecuados.

Los ensayos de clasificación se realizarán de acuerdo con lo indicado en el ARTÍCULO 330.3.1. del PG-3.

330.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La unidad de obra se realizará en las formas, dimensiones y cotas previstas en los Planos del Proyecto y lo preceptuado en el Art. 330.5. del PG-3.

En los ensanches de terraplenes existentes se eliminará la parte superficial del talud, en el lado del ensanche, en una profundidad de 30cms. y se escalonará posteriormente por tongadas para lograr una buena trabazón con el nuevo material.

Deberá compactarse el material, tanto en la coronación de los terraplenes, como en el relleno de suelos seleccionados en los desmontes en su caso, de modo que las densidades que se obtengan no serán inferiores al 100% de la obtenida mediante el ensayo Próctor Modificado y el contenido de la humedad en el momento de la compactación, estará comprendido entre el 85% y el 100% de la humedad óptima, correspondiente al ensayo anterior. Para los núcleos de los terraplenes se admitirá el 98% del ensayo Proctor Modificado.

La Dirección de obra podrá ordenar el uso de pedraplenes en los cimientos de los terraplenes, si lo considera necesario a efectos de capacidad portante, en zonas de blandones o inundables por la presencia de niveles freáticos altos, sin que ello produzca sobrecośo alguno sobre los precios indicados en el apartado siguiente.

330.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los terraplenes se efectuará por los metros cúbicos (m³) resultantes por diferencia entre los perfiles tomados después de realizado el desbroce y después de la terminación del terraplén, sin contabilizar los excesos no aprobados. Se incluyen en el precio las operaciones de escarificado y compactación del cimiento de terraplén, (ya sea éste de tierras o de firme existente donde se requiera), así como la terminación y refino de explanada y taludes.

También se incluye el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de los terraplenes del proyecto, así como el perfilado, la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección indicado en los planos.

Los conceptos de abono serán los siguientes:

"m³ de extensión, humectación, compactación y refino de terraplén o pedraplén compactado con productos de la excavación o pedraplén para la protección de cauces".

"m³ de extensión, humectación, compactación y refino de terraplén o pedraplén compactado con productos de préstamos, incluida la excavación, selección y transporte desde la zona de préstamos".

El m³ de coronación de terraplén con materiales seleccionados de préstamos (explanada E2) se incluye dentro del segundo precio descrito.

ARTÍCULO 331 – PEDRAPLENES

331.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Es de plena aplicación lo indicado en el Artículo 331 del PG-3/75 y modificaciones posteriores.

Su ejecución deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de las Obras.

331.2. MEDICIÓN Y ABONO

A todos los efectos se considera equivalente a la unidad de terraplén, por lo tanto vigente a estos efectos el Artículo 330.

ARTÍCULO 332 – RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. DEFINICIÓN

Es de plena aplicación el apartado correspondiente del PG-3 y modificaciones posteriores con el siguiente complemento.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de las tongadas.
- La humectación o desecación de las tongadas.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, tanto en la traza como en el préstamo, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluyen los "rellenos localizados con material filtrante" (trasdosado de muros, etc.) que se definen en el Artículo 421 del PG-3.

332.2. MATERIALES

Los rellenos de zanjas, pozos y excavaciones de cimientos de estructuras, muros y pequeñas obras de fábrica de hormigón, se realizarán con material que cumpla las siguientes características:

- Carecerá de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8cm) y su cernido por tamiz 0,080 UNE será inferior al veinte por ciento (20%) en peso.
- Su límite líquido será superior que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que 10 ($IP < 10$).
- El índice C.B.R. será superior a doce (12) y no presentará hinchamiento en este ensayo.
- Estará exento de materia orgánica.

332.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el Art. 322.5 del PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30cm).

En los estribos o muros, antes de proceder al relleno y compactación de trasdós, se procederá al relleno y compactación del terreno natural delante del muro, a fin de asegurar la estabilidad al deslizamiento del mismo.

Los rellenos se compactarán hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenido en el ensayo Proctor Modificado.

332.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos para los trasdosados de estribos y marcos de obras de fábrica, así como para los cimientos de las pequeñas obras de drenaje, arquetas, etc., no se consideran incluidos en la unidad de obra correspondiente, por lo que serán objeto de abono por separado.

CAPITULO IV – TERMINACION

ARTÍCULO 340 – TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA

Se efectuará de acuerdo con lo especificado en el PG-3.

ARTÍCULO 341 – REFINO DE TALUDES

Se realizará de acuerdo con lo especificado en el PG-3.

Su medición y abono se consideran incluidos dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén, según sea el caso.

ARTÍCULO 342 – CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA

342.1. DEFINICIÓN

La unidad comprende la excavación, carga y transporte del material vegetal apilado según el Artículo 320.A de este Pliego y su extensión y tratamiento en las condiciones que se indican a continuación, cualquier que sea la distancia de transporte.

342.2. EJECUCIÓN

Si la tierra vegetal ha de colocarse encima de los suelos permeables (grava, desecho en roca), debe extenderse primero una capa intermedia cohesiva de un espesor mínimo de 10cm a fin de que la tierra vegetal no penetre en el subsuelo por la acción del agua. Las superficies compactadas se aflojarán ligeramente antes de colocar encima la tierra vegetal.

Si para el extendido de la tierra vegetal se utiliza maquinaria habrá de evitarse una compactación excesiva de la capa extendida.

Los taludes de fuerte pendiente o de gran dimensión transversal en las que se decida extender tierra vegetal se proveerán antes del recubrimiento con ésta, de ranuras longitudinales de unos 20cm de ancho por 15cm de profundidad realizadas a distancias de 80cm y una inclinación longitudinal de 15° a 20°.

La Empresa Constructora efectuará la recolocación de la tierra vegetal que se hubiese corrido de su desplazamiento por descuido de las instrucciones mencionadas, así como en caso de que no hubiese tomado las medidas suficientes para detener o desviar aguas superficiales previsibles (aguaceros).

El espesor de tierra vegetal en zonas llanas o poco pendientes no será inferior a quince centímetros (15cm). Esta altura variará en función del uso que se dé a la zona, de las características del terreno existente, de las especies a implantar y de la disponibilidad de tierra vegetal. En el resto de las zonas se dispondrá un espesor compatible con su estabilidad.

342.3. MEDICIÓN Y ABONO

El costo de estas operaciones se consideran incluidas en los precios de las unidades de obra, tanto su extendido en los parterres como en la extensión en la zona de préstamos.

ARTÍCULO 343 – PROTECCION DE TALUDES O SUPERFICIES EROSIONABLES

343.1. DEFINICIÓN

Consistirá en el recubrimiento de taludes o superficies erosionables, mediante la extensión de una capa recuperada de tierra vegetal con especies autóctonas, herbáceas o arbustivas en terraplenes nuevos y en caso de reperfilado de taludes existentes no afectados por las obras con la extensión de diez centímetros (10 cm) de tierra vegetal y se entenderá que la vegetación existente en los taludes se regenerará a través de la tierra vegetal extendida.

La Dirección de las Obras determinará las zonas a proteger.

343.2. CONSERVACIÓN

Hasta la aceptación definitiva de la zona sembrada, el Contratista deberá mantenerla en perfectas condiciones, libre de maleza, vegetación extraña y otros materiales.

343.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los revestimientos de taludes se medirán por los metros cuadrados (m2) realmente revestidos, aplicándose el precio de "m2 de cubrición con capa vegetal recuperada en nuevos taludes de terraplén" que figura en los Cuadros de Precios, en el que se encuentra comprendido el aporte, extensión y cuantas operaciones y riegos sean necesarias para su total terminación y mantenimiento.

PARTE 4ª - DRENAJE

CAPITULO I – CUNETAS

ARTÍCULO 400 Y 401 - CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA

400.1. DEFINICIÓN

La forma y dimensiones, así como su emplazamiento, serán las indicadas en las hojas correspondientes del Documento nº 2 de Planos. Las unidades correspondientes comprenden: refino, encofrado, hormigones y toda la operación necesaria para completar la unidad.

400.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metro lineal (ml) de cuneta revestida de cualquier tipo de las definidas en los Planos, ejecutadas en obra y medidas sobre el terreno, a los precios del Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 403 – BAJANTES DE PLUVIALES

403.1. DEFINICIÓN

Se denomina bajantes pluviales las obras de desagüe de las cunetas a través de los taludes de terraplén hasta el terreno natural o las obras de fábrica de drenaje transversal.

403.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN

Las bajantes de pluviales serán de hormigón H-200, "in situ". En cualquier caso su perfil será rugoso o escalonado, no admitiéndose quiebras en planta, excepto con carácter necesario o excepcional y siempre con los correspondientes sistemas de anclaje.

La superficie de asiento deberá estar bien nivelada y presentará una pendiente uniforme.

Una vez terminada la bajante, se procederá al relleno y compactación de la zona adyacente, para conformar la transición de la bajante al talud.

403.3. MEDICIÓN Y ABONO

En este proyecto existirán bajantes de terraplenes y figuran en el Cuadro de Precios como m. de canaleta en protección de taludes con hormigón H-200 totalmente acabada.

CAPITULO II – TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

ARTÍCULO 410 – TUBOS

Tubos para abastecimiento

Se ajustarán a la normativa descrita en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua (1973).

Las pruebas de los tubos se ajustarán a las indicadas en el Capítulo 3 del Pliego de Prescripciones para tuberías.

Las características y calidades de los tubos se definen en los siguientes artículos del citado Pliego:

- Tubos de Fundición Capítulo 4
- Tubos de Acero Capítulo 5
- Tubos de Amianto-cemento Capítulo 6
- Tubos de Hormigón Capítulo 7
- Tubos de Plástico Capítulo 8
- Protección tubería Capítulo 9

ARTÍCULO 411 – ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Es de plena aplicación el ARTÍCULO 410 del PG-3, para las arquetas y pozos de la red de colectores de drenaje de isletas y rotonda.

Para las arquetas de las O.F. de drenaje transversal, ver ARTÍCULO 423 de este Pliego.

En el Cuadro de Precios figura la unidad de arqueta imbornal.

Los precios incluyen todas las operaciones auxiliares necesarias para la terminación de la Ud.

ARTÍCULO 412 – SUMIDEROS DE CALZADA

412.1 DEFINICIÓN

La forma y dimensiones serán las indicadas en las hojas correspondientes del Documento nº 2 Planos.

412.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán según las unidades de obra que la componen a los precios del Cuadro nº1 ejecutadas en obra.

ARTÍCULO 413 – TUBOS DE HORMIGÓN

413.1. Definición

Son tubos prefabricados de hormigón, empleados en obras de drenaje.

413.2. Materiales

Los tubos serán prefabricados de hormigón centrifugado para diámetros de hasta Ø120 cm, con las dimensiones prescritas y señaladas en los planos. Deberán cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento” de 15 de Septiembre de 1986 o posteriores.

Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o durabilidad, como grietas, poros o deformaciones. Deberán disponer de junta estanca de goma.

Deberán cumplir lo especificado al respecto en los Pliegos de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento o saneamiento, según su uso.

La pared interior no se desviará de la recta en más de medio punto porcentual (0,5%) de la longitud útil.

413.3. Resistencia

Todos los tubos serán capaces de resistir todas las sobrecargas que sobre ellos indican (tierras, tráfico, etc.). La resistencia característica mínima del hormigón será de 275Kg/cm² y serán de la serie C, con una resistencia mínima al aplastamiento de 9000Kg/m². El ensayo de resistencia y aplastamiento, de las muestras que determine la Dirección de la Obra deberá ser, como mínimo, de 5400Kp/ml, realizándose el ensayo de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas citado en el apartado anterior.

413.4. COLOCACIÓN Y PROTECCIÓN

Los tubos se colocarán en zanja, sobre una capa de arena de hormigón de 10cm. de espesor medio, efectuándose posteriormente el anillado de los mismos. El relleno superior será de material seleccionado, exento de gruesos que puedan dañar el hormigón y compactado posteriormente al 100% del ensayo Proctor Modificado.

Se cuidará especialmente la coincidencia de la generatriz inferior del tubo con el fondo de la cuneta.

Los tubos llevarán una protección en anillo de hormigón en masa.

413.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos de hormigón, se medirán por metros realmente colocados incluido en el precio. Todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad.

Se exceptúan aquellos tubos de hormigón en masa que se utilicen como encofrado perdido para la formación de “caños” tipo instrucción, ya que su costo se considera incluido en el precio de estos.

Se consideran Ud. de abono las del Cuadro nº 1.

ARTÍCULO 414 – TUBOS DE P.V.C.

414.1. DEFINICIÓN

Son tubos de cloruro de polivinilo (P.V.C.), empleados para captación o conducción de agua en los sistemas de drenaje o distribución de agua, o bien como protección de los cables eléctricos para alumbrado. El material empleado en la fabricación de tuberías de Policloruro de Vinilo (P.V.C.) se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96 %) y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1,37 a 1,42) kg/dm³ (UNE 53020).

Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas de grado C.

Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80 °C), siendo la carga del ensayo de un (1) kilogramo (UNE 53.118)

Modulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 °C) > (28.000) kg/cm².

Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción quinientos (500) kilogramos por centímetro cuadrado, realizando el ensayo a veinte mas menos un grado centígrado y a una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por minuto (6 mm/min.) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%). (UNE 53.112).

Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro cuadrado (4 mg/cm²) (UNE 53.112)

Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 53.039).

La resistencia circunferencial del tubo será igual o superior a 8 KN/m²

414.2. MATERIALES

Los tubos serán elaborados a partir de la resina de cloruro de polivinilo puro y estarán libres de defectos, grietas y deformaciones.

Los tubos a emplear serán ranurados o sin ranurar, de acuerdo con las indicaciones contenidas en los planos y serán del diámetro que se indique en los mismos.

414.3. EJECUCIÓN

Se realizarán siguiendo las recomendaciones del fabricante de los mismos y las reglas de la buena construcción.

414.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados, de acuerdo con la documentación básica del proyecto, mediante el precio del Cuadro de Precios, según su diámetro.

Los drenes se medirán y abonarán por m. de dren realmente ejecutados en obra, al precio del Cuadro nº1, que incluye, excavación, material filtrante, relleno, cama de hormigón y cama geotextil, excepto en los trasdós de muros cuyo tubo aislado figura en el presupuesto de las obras de fábrica.

Todo ello según detalle de drenaje en los planos del Documento nº 2.

ARTÍCULO 415 – TUBOS DE POLIETILENO.

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad o fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

El polietileno puro fabricado a alta presión (baja densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr./ml.) (UNE 53.188).

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado °C. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53.126).

Temperatura de reblandecimiento > ochenta y siete grados centígrados, realizado el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53.118).

El índice de fluidez se fija como máximo en dos (2) gramos por diez (10) minutos (UNE 53.118)

Modulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 °C) igual o mayor que mil doscientos (1.200) kg/cm².

Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción, no será menor de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por cien (350%) (UNE 53.142).

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr./ml) (UNE 53.188).

Las impurezas del acero del tipo reseñado estarán comprendidas entre los siguientes porcentajes:

Carbono	0,080 máximo	0,080 máximo
Silicio	1,00 máximo	1,00 máximo
Manganeso	2,00 máximo	2,00 máximo
Níquel	8 – 10,5 %	10 – 14 %
Cromo	18 – 20 %	16 – 18 %
Azufre	0,030 máximo	0,030 máximo
Fósforo	0,045 máximo	0,045 máximo
Molibdeno		2 – 3 %
Titanio		5 x contenido mínimo En carbono

ARTÍCULO 416 PIEZAS ESPECIALES

La forma, dimensiones y timbraje, así como el material de que hayan de estar constituidas las piezas especiales, responderán a las que se marcan como normales y corrientes en los catálogos de las casas especializadas en su construcción y de suficiente garantía, a juicio del Ingeniero Director.

El Contratista se obliga a colocar aquellas piezas especiales que le ordene el Director de la Obras. Cumplirán, en lo que sean aplicables, las condiciones especificadas para el material de que estén constituidas en el Pliego vigente de tuberías para abastecimiento de agua Las Válvulas, ya sean de mariposa, compuerta o de cualquier otro tipo deberán producir la mínima pérdida de carga y ser completamente herméticas en su posición cerrada, no permitiéndose ninguna fuga ni a través de la válvula ni hacia el exterior.

En las válvulas motorizadas, los dispositivos eléctricos y los motores, así como los mecanismos de enlace y transmisión, estarán sobradamente dimensionados y estarán completamente protegidos contra el agua y la humedad.

Salvo indicación en contra, la posición de las válvulas de compuerta será de flujo horizontal con el husillo vertical y hacia arriba.

Se someterán a las mismas pruebas de presión que las tuberías y piezas especiales a que han de acoplarse.

La adopción de los tipos propuestos por el Contratista adjudicatario quedará supeditada a la decisión del Director de las obras, previa la presentación al mismo de los correspondientes modelos.

Sin perjuicio de las pruebas generales expresadas anteriormente, se someterán a una prueba especial de hermeticidad de su cierre aplicándoles la presión de prueba establecida para la tubería a que hayan de ir acopladas, alternativamente por los dos extremos de la pieza y a llave cerrada.

ARTÍCULO 417 TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

La fundición será de segunda fusión .La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura, pudiendo, sin embargo, trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a su resistencia o la continuidad y buen aspecto de la superficie.Los agujeros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas. La Dirección de la Obra, podrá exigir que los agujeros vengán taladrados según las normas que fijara en cada caso.

La resistencia mínima de la tracción será de quince 15 kilogramos por milímetro cuadrado.

Las barras de ensayo se secarán a la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

La calidad de la fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio cumplirá las condiciones prescritas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. Los Ensayos mecánicos de la fundición se harán de acuerdo con el mismo Pliego.

ARTÍCULO 418 PRUEBAS EN TUBERIAS

Se realizará la prueba de presión interior y la prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros, equipos medidores o comprobar los suministrados por el contratista.

1.- Prueba de presión interior

1.1.- A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna en tramos de 500 metros. Esta longitud se disminuirá para que en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante mas baja y el punto de rasante mas alta no exceda del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida en 1.6.

1.2.- Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

1.3.- Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión de aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará mas lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto mas alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

1.4.- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica pero en este ultimo caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto mas bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

1.5.- Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y fabricados con la resistencia debida.

1.6.- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto mas bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión.

.La presión máxima de trabajo en el punto de más presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo cuadrado y minuto.

1.7.- Una vez obtenida la presión interior, se parara durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

2.- Prueba de estanqueidad.

2.1.- Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

2.2.- La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

2.3.- La perdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse 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.

2.4.- La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas.

CAPITULO III – DRENES SUBTERRANEOS

ARTÍCULO 420 – DRENES SUBTERRANEOS

420.1. MATERIALES

420.1.1. TUBOS

En la fabricación de los drenes subterráneos se utilizará un tubo de hormigón poroso de 125m/m de diámetro.

420.1.2. RELLENO FILTRANTE

(Véase ARTÍCULO 421, PG-3/75)

420.1.3. GEOTEXTIL

(Véase ARTÍCULO 422, del Pliego)

420.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

420.2.1. COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

Los tubos irán cubiertos de una capa de material filtrante que favorezcan la penetración del agua en los mismos y apoyados sobre una base de hormigón tipo H-200 y en el caso de drenes bajo cuneta el material granular quedará cubierto por un geotextil a fin de que retengan los finos, que de otra forma emigrarían por la tubería.

A continuación se finalizará el relleno con material seleccionado.

Profundidad de enterramiento

La profundidad del dren se recoge en los planos de detalle de drenaje del Documento nº 2.

420.2.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En los sistemas de drenaje que utilicen zanjas drenantes, no se excavarán estas antes de refinar la coronación del terraplén, para no contaminar las zanjas y los filtros con los productos sobrantes. En los casos en la que la sub-base sea de menor drenabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada sub-base.

420.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro lineal de dren realmente colocado.

- **Geotextil tejido:** Es aquel que se obtiene por el entrelazado de dos ó más conjuntos de hilos, filamentos o fibras según dos direcciones ortogonales, denominadas trama y urdimbre.
- **Geotextil no tejido:** Es aquel material obtenido por unión mecánica, química, térmica o cualquier combinación de las mismas de fibras textiles dispuestas en láminas planas (napas), excluyendo el tejido, el punto y su combinación.

Geotextil no tejido agujeteado: Es aquel en el que la cohesión esta asegurada por el encruzamiento de fibras con ayuda de agujas.

Geotextil no tejido termosolado: Es aquel en que la unión entre fibras está asegurada mediante la fusión térmica parcial o total de un cierto número de fibras.

Geotextil no tejido ligado químicamente: Es aquel en que la unión entre fibras está asegurada por la adicción de productos que actúan a modo de ligantes.

Geotextil no tejido por hilado directo: Es aquel obtenido a partir de filamentos estirados, superpuestos y ligados por operación continua.

No quedan incluidas en el presente pliego las geomallas, ni las tiras de material geotextil tiras de anchura inferior a quince centímetros (15 cm).

422.2. CONDICIONES GENERALES

422.2.1. NATURALEZA

MASA POR UNIDAD DE SUPERFICIE

La masa por unidad de superficie se medirá según la norma UNE 40-5-27-88

ESPESOR

El espesor de los geotextiles se medirá según la norma UNE 40-526-86.

DURABILIDAD

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción media en “tanto por ciento” de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos.

ARTÍCULO 421 – RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

Ver ARTÍCULO 332.

421.1. Medición y abono

Se medirán en m³ de acuerdo con el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 y según los detalles de los Planos.

ARTÍCULO 422 – GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO

422.1. Definición

Se define como geotextil el material textil laminar, permeable, fabricado con polímeros sintéticos. Según el proceso de fabricación de las láminas, se clasifica como sigue:

Salvo indicación en contrario del Proyecto las normas de aplicación serán: ASTM D-4355 para la resistencia al envejecimiento, la SN-640-550 para la resistencia a ambientes agresivos y la norma ISO DIS 846.2 para la resistencia a agentes biológicos.

En cualquier caso, la disminución de resistencia a tracción una vez sometido el geotextil a cualquiera de los ensayos anteriores debe ser inferior al diez por ciento (10%).

422.2.2. PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción de los geotextiles se evaluará mediante el ensayo de tracción de una probeta con anchura de doscientos milímetros (200mm), según la norma BS 6906 Parte I. Se exigirán los siguientes valores mínimos de resistencia a la tracción:

- Cuando la colocación se realice de forma manual: dos con cinco kilonewtons por metro (2,5 KN/m).
- Cuando la colocación se realice de forma mecánica: siete Kilonewtons por metro (7,0 KN/m).

Resistencia al desgarro

La resistencia al desgarro se evaluará mediante la norma DIN 53 363. El Proyecto, o en su defecto el Director de obra indicará el valor admisible en cada caso.

Resistencia al punzamiento

La resistencia a la perforación se evaluará mediante la norma BS 6906 Parte 4.

Resistencia a la perforación

La resistencia a la perforación se evaluará mediante la norma BS 6906 Parte 6.

Ensayo de fluencia

La resistencia a la influencia se evaluará mediante la norma BS 6906 Parte 5

422.2.3. PROPIEDADES HIDRÁULICAS

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad), según la norma BS 6906 Parte 3.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad), según la norma BS 6906 Parte 7.
- Diámetro eficaz de poros O90, según la norma BS 6906 Parte 2.

422.3. AMBITO DE APLICACIÓN

El presente Artículo comprende:

- Las exigencias mecánicas e hidráulicas requeridas para llenar las funciones de separador.
- Las recomendaciones para el control de la mercancía en acopio.
- Las prescripciones relativas al almacenamiento y a la puesta en obra del geotextil.
- Los resultados mínimos relativos al comportamiento a largo plazo.

Definiciones

Material de terraplén

- A) Grava rodada $\varnothing \leq 150\text{mm}$.
- B) Grava machacada $\varnothing \leq 150\text{mm}$.
- C) Otros materiales de terraplén, rodados o machacados (coluviones, piedras machacadas, materiales reciclados, etc).

Hmin Espesor mínimo de terraplén sobre el que es posible circular sin dañar al geotextil (valor empírico). El dimensionamiento de la capacidad portante debe ser efectuado por separado.

Suelo de cimentación

	CLASE DE CAPACIDAD		
CAPACIDAD PORTANTE	PORTANTE	CBR (%)	M_{E1} (MN/m ²)
Muy débil	S ₀	1...3	3...6
Débil	S ₁	>3...6	>6...15
Media	S ₂	>6...12	>15...30
Elevada	S ₃	>12...25	>30...60
Muy elevada	S ₄	>25	>60

Geotextil

r:	Fuerza de rotura	
Er:	Alargamiento de rotura (%)	
Od:	Resistencia a la perforación (mm)	
Ow:	Diámetro eficaz de los poros (mm)	
d:	Espesor dependiente de la tensión normal efectiva (m)	
Kt:	Permeabilidad en el plano del geotextil (m/s); depende de la tensión normal efectiva.	
Θ:	Transmividad (m ² /s)= Kt.d.	
Q:	Caudal total en el plano del geotextil (m ³ /s)	Q= Q1+Q2.
B:	Ancho del geotextil transversalmente a la dirección de drenaje(m).	
i:	Gradiente hidráulico (-).	
f:	Coefficiente de seguridad (-).	
KN:	Permeabilidad normal a la superficie del geotextil bajo una tensión perpendicular a un plano de veinte kilonewton por metros cuadrado (20KN/m ²) (Para geotextiles recubiertos de más de dos metros (2m) de terraplén, la permeabilidad debe corresponder con tensiones de ensayo más fuertes) (m/s).	

Suelos

K:	Permeabilidad del suelo en la dirección del flujo (m/s).
dx:	Diámetro (mm) del gramo del suelo más fino correspondiente al tamiz x (% en peso).
r':	Tensión efectiva perpendicular al plano del geotextil (presión de las tierras, sobrecargas, etc.).
Q1,2	Caudal drenado (m ³ /s).

422.4. FUNCIÓN DEL SEPARADOR

Fundamento

En la función de separación, el geotextil debe impedir la mezcla de dos suelos de naturaleza y propiedades diferentes, sin obstaculizar la libre circulación del agua.

Exigencias mínimas

Mecánicas

FUERZA DE ROTURA – ALARGAMIENTO DE ROTURA

El empleo de geotextiles sobre suelos de elevada (S3) a muy elevada (S4) capacidad portante, no es necesario generalmente. Sin embargo, se aplicarían los resultados a la clase S2.

RESISTENCIA A LA PERFORACION Od

Material de terraplén:	A--	Od<35mm.
	B--	Od<30mm.
	C--	Od<25mm.

Hidráulicas

Las exigencias hidráulicas mínimas a respetar en la función de separador se indican en la tabla correspondiente.

Se aplicarán sin embargo los valores más estrictos sobre filtración si esta función es tan importante o más que la función de separador.

422.5. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los geotextiles se suministrarán a obra en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar su deterioro por la luz solar, e irán debidamente etiquetados con indicación de:

- Naturaleza del material (materia prima del geotextil)
- Técnica de fabricación (tipo de geotextil)
- Datos del fabricante
- Fecha de fabricación y número de identificación del rollo
- Dimensiones del geotextil. El espesor será el que resulte bajo una compresión de dos kilonewtons por metro cuadrado (2 KN/m²).
- Masa por metro cuadrado

- Peso total del rollo

En el transporte, carga y descarga se vigilará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

Para almacenamientos de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares.

En el momento de la colocación, el Director de obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, exigirá los ensayos necesarios para asegurar su calidad.

422.6. RECEPCIÓN Y CONTROL DE MATERIAL

El suministrador del geotextil deberá presentar resultados de los ensayos realizados por las normas antes señaladas, demostrando que el geotextil satisface todas las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los ensayos de laboratorio que deben realizarse en el momento de la recepción son como mínimo los siguientes:

- Una determinación de la masa por unidad de superficie cada cinco mil metros cuadrados (1 cada 5000 m²), o fracción.
- Una comprobación del espesor cada cinco mil metros cuadrados (1 cada 5000 m²) o fracción.

En partidas mayores de cinco mil metros cuadrados (> 5000 m²), así como en todos aquellos casos en los que el Director de obra lo considere necesario, se realizarán también los siguientes ensayos de laboratorio:

- Resistencia a tracción: dos (2) cada diez mil metros cuadrados (10000 m²) o fracción.
- Resistencia al punzonamiento: dos (2) cada diez mil metros cuadrados (10000 m²) o fracción.
- Resistencia a la perforación con cono: una (1) cada diez mil metros cuadrados (10000 m²) o fracción.

Las especificaciones de cada rollo se controlarán antes de la colocación del geotextil para asegurar su conformidad.

Para pequeñas obras y para cada una de ellas será suficiente verificar la densidad superficial de cada producto tomando nuestra de cada uno de una superficie de al menos un metro cuadrado (1 m²).

Para obras mayores de cinco mil metros cuadrados (5000 m²) de geotextil, se tomará una muestra por cada diez mil metros cuadrados (10000 m²) de superficie de geotextil colocado, de al menos un metro cuadrado (1 m²) para controlar la densidad superficial; la resistencia al punzonamiento debe ser igualmente controlada sobre un mínimo de diez (10) muestras repartidas en todo el ancho del rollo.

Los valores controlados no deben ser inferiores en más de diez por ciento (10%) a lo especificado para la densidad superficial, ni tampoco en más del quince por ciento (15%) para la resistencia al punzonamiento (de media).

422.7. ACOPIOS

422.7.1. Acopios de corta duración (máximo de un mes)

No hay prescripciones particulares. Se aconseja sin embargo cubrir los rollos de geotextil desembalados para protegerlos de los rayos UV y de la humedad.

422.7.2. Acopios de larga duración (mas de un mes)

El geotextil se debe proteger contra los rayos UV y la humedad.

422.8. COLOCACIÓN

En empalmes sin transmisión de esfuerzo el solape mínimo será de treinta centímetros (30 cm.) sobre un suelo de cimentación plano y de buena calidad; de cincuenta centímetros (50 cm.) sobre un suelo de cimentación irregular y de peor calidad y de un metro (1 m.) bajo el agua.

422.9. DURABILIDAD

La materia prima de la que se componen los geotextiles permite una durabilidad generalmente suficiente para aplicaciones en terrenos o en aguas subterráneas de PH próximo al neutro (PH...8).

Para terrenos o aguas subterráneas ácidas o alcalinas (PH<4 ó PH>8) o con contenido de materias agresivas, la durabilidad debe ser controlada por ensayos adecuados. Lo mismo ocurre si el geotextil está expuesto a la intemperie de modo permanente. Se debe prestar atención particular a los geotextiles en contacto con el hormigón fresco o con suelos estabilizados con cal.

422.10. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Salvo indicación en contrario por parte del Director de Obra, se considerará suficiente para la recepción del geotextil, la aportación de certificación de calidad por parte del suministrador. En caso de que el

Director de Obra considere necesaria la realización de ensayos, a continuación se describen aquellos más importantes.

422.10.1. Espesor y comprensibilidad ENSAYO

La determinación del espesor para tres presiones diferentes se efectuará según la Norma suiza SN 198421 con las diferencias siguientes:

- Para cada presión, 10 probetas circulares de $100 \pm 0,2 \text{ cm}^2$ se cargan con un pistón de $25 \pm 0,2 \text{ cm}^2$, para las presiones siguientes:
 - $2 \pm 0,02 \text{ kN.m}^{-2}$
 - $20 \pm 0,02 \text{ kN.m}^{-2}$
 - $200 \pm 0,02 \text{ kN.m}^{-2}$

RESULTADOS

Espesor medio en mm. Para la presión correspondiente, con su coeficiente de variación.

422.10.2. Durabilidad

ENSAYO

Según la Norma SN 198461, para tejidos y no tejidos.

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m^{-1} sobre diez (10) probetas en sentido longitudinal y transversal (éste eventualmente para un no tejido si hay otros materiales en el sentido transversal) con los coeficientes de variación correspondientes.

422.10.3. Fuerza y alargamiento de rotura. Comportamiento fuerza deformación

Tejido

ENSAYO

Según la Norma SN 198461 en sentidos longitudinal y transversal.

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m^{-1} sobre diez (10) probetas en sentidos longitudinal y transversal con los coeficientes de variación correspondientes.

Diagrama fuerza – alargamiento como envolvente de diez (10) curvas.

No tejido

ENSAYO

Ensayo con fijación transversal.

Según la Norma SN 198461 en sentidos longitudinal, transversal y diagonal. Para evitar el efecto de estricción durante el ensayo de tracción el no tejido se fija transversalmente, a fin de conservar su ancho original, mediante el dispositivo descrito en "Modes opératoires des essais de qualification des géotextiles" (Route et Traffic. diciembre 1984, figs. 4 y 5. Las restantes remisiones a figuras que se hacen en este Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se refieren a las contenidas en el citado Artículo de Roture et Traffic).

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m^{-1} de diez (10) probetas en sentido longitudinal, transversal y a 45° del sentido longitudinal con los coeficientes de variación correspondientes.

Alargamiento medio de rotura en porcentaje, en los tres sentidos, con los coeficientes de variación correspondientes. Diagrama fuerza – alargamiento como envolvente de diez (10) curvas.

422.10.6. Permeabilidad normal al plano del geotextil

ENSAYO

La permitividad se mide en un permeámetro especial (figs. 12-14). Este aparato se compone de dos placas: inferior y superior, cuyo diámetro es de 140 mm. Las placas de carga son guiadas por un cilindro y fabricados con arena de cuarzo; su sección filtrante es de 100 cm^2 . La probeta del geotextil se coloca en el permeámetro en una o varias capas según su espesor. El permeámetro se conecta a un circuito cerrado de agua desaireada y desmineralizada a una temperatura constante de 20°C . Después de la saturación del sistema y de la probeta del geotextil, se mide el caudal apar cargas de 20 y 200 kN.m^{-2} , aplicadas sobre el geotextil. El gradiente no debe, si es posible, ser mayor de 10 para la carga de 20 kN.m^{-2} y 20 para la carga de 200 kN.m^{-2} .

RESULTADOS

A partir de los valores medios, y teniendo en cuenta la pérdida de carga, se calcula la permitividad según la formula siguiente:

$$Y = (Q : H \times F) \times S^{-1}$$

Siendo:

Q El caudal ($\text{m}^3 \times \text{S}^{-1}$)

H Pérdida de carga por capa de geotextil (mH₂O)

F Sección atravesada (10^{-4} m^2)

A partir de la permitividad, se puede calcular el coeficiente de permeabilidad al agua normal al geotextil:

$$k_n = \frac{Q}{A} \times d \text{ (m x s}^{-1}\text{)}$$

Donde:

D Es el espesor del geotextil cargado (m)

Se hacen tres ensayos por producto y se indica cada vez el valor medio.

422.10.7. Diámetro eficaz de poros

ENSAYO

Se trata de un tamizado del agua con un suelo tipo cuya granulometría es la de la figura, en que la tolerancia admitida para cada fracción es de $\pm 5\%$.

El apartado de ensayo se compone de un recipiente circular de lavado en dos partes, comprendiendo una tapa transparente, un pulverizador de agua y un fondo oblicuo dotado de una salida de agua. Entre las dos partes de este recipiente se encaja un tamiz con mallas de 5mm., de 165mm. De diámetro interior.

El recipiente de lavado se instala sobre un aparato de tamizado y se somete a una vibración vertical de 50Hz y de 3mm de amplitud.

El suelo tipo está constituido por arena de granos redondeados. Se necesitan 100g. De esta arena para los tejidos y 300g. Para los no tejidos.

Antes del ensayo, se determina el peso en seco de la probeta del geotextil, después de 24h. De secado a 60°C. A continuación, se empapa durante 24h. En agua a 20°C.

La probeta de geotextil a examinar ($O_1/180\text{mm}$) se coloca sobre el tamiz y se aprieta entre las partes inferior y superior del recipiente de lavado por la tensión de un resorte. Una presión suplementaria se produce por la fijación del recipiente de lavado sobre el aparato de tamizado; esta presión producirá al final del ensayo una huella visible sobre el geotextil. A continuación se deposita el suelo tipo, se regula la duración del tamizado, la amplitud de las oscilaciones y el caudal del agua. Este caudal debe regularse de modo que toda la superficie del tamiz se riegue regularmente y que no haya retención de agua por debajo del tamiz.

La mezcla suelo – agua que sale del dispositivo, se recupera en un filtro de papel.

Transcurrido el tiempo de tamizado, todos los residuos del suelo, en la parte superior del recipiente del lavado y en el geotextil, se lavan con un matraz y se recogen en una cápsula numerada.

Lo rechazado y lo que ha pasado de los tres ensayos, se secan y se pesan y se tamizan en seco. Para cada una de las fracciones se determina lo que ha pasado D a través del geotextil y el rechazo R sobre este último, y se calcula su media para los tres ensayos.

Entonces, el diámetro eficaz de poros se calcula como sigue:

$$Ow = f_u + (f_o - f_u) G_D/G_T \text{ (mm)}$$

Siendo:

G_D la masa de la fracción determinante f de lo que pasa D

G_T la masa de la fracción determinante total del suelo tipo. Las masas de las fracciones aisladas del suelo tipo G_T se determinan como la suma de las fracciones aisladas de lo que pasa G_D y de lo rechazado G_R : ($G_T = G_D + G_R$).

Para la determinación de Ow no se debe tener en cuenta la arena retenida por los notejidos, lo mismo que las pérdidas eventuales del tamizado.

f la fracción determinante = la mayor fracción aislada de lo que pasa D, tal que:

$$G_D/G_T \times 100 \geq 10\%$$

f_u el límite inferior de la fracción determinante f

f_o el límite superior de la fracción determinante f

El diámetro eficaz de los poros se da en milímetros con dos decimales tras la coma.

422.10.9. Densidad superficial

Se determina según SN 198431 y según SN 198433 sobre una probeta de al menos un (1) metro cuadrado. Su dimensión es gramo por metro cuadrado (gr/m^2).

422.11. MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El precio por metro cuadrado (m^2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra de geotextil de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios nº 1.

Se consideran asimismo incluidas uniones mecánicas por cosido, soldadura o pegado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de obra.

No se considerarán en el caso de drenes profundos ya que están incluidos en esta unidad.

ARTÍCULO 423 – OBRAS DE FABRICA (Drenaje transversal)

423.1.TIPOLOGÍA

Las obras de fábrica empleadas en el Proyecto, corresponden a la colección de pequeñas obras de paso. Se tendrá en cuenta el REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

423.2 EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de fábrica se atenderá a lo indicado en este Pliego para sus distintos componentes (excavaciones, rellenos, hormigones, armaduras, etc.), así como a lo especificado en las citadas instrucciones). Por uniformidad y capacidad justificada se ha incluido una capa de 30cm de material seleccionado bajo el hormigón de limpieza.

423.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de fábrica se medirán y abonarán según el número de unidades de obra realmente ejecutadas, que la compone de acuerdo con el Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 424 – ALETAS Y POZOS.

424.1 TIPOLOGÍA

Las aletas y pozos definidos en los planos del Documento nº2 se corresponden a los correspondientes de la Instrucción 4:1-IC. "obras pequeñas de fábrica" asimilándolas en el caso de marcos a los que hace alusión el artículo 423. Se entiende por arqueta de recogida, la que permite la captación de las aguas de las cunetas, en zonas de desmonte y su canalización a las O.F. del drenaje transversal correspondientes.

424.2 MATERIALES

- Hormigón HL-150/C/TM de limpieza
- Hormigón HM - 200

424.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de fábrica se medirán y abonarán según el número de unidades de obra realmente ejecutadas, que la compone de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

PARTE 5ª – FIRMES

CAPITULO I - CAPAS GRANULARES

ARTÍCULO 510 – ZAHORRAS

510.1 DEFINICION.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

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

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2 MATERIALES

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

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

CAPÍTULO II – SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS

ARTICULO 512: SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

512.1 DEFINICIÓN

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

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

- Preparación de la superficie existente.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución de la cal o del cemento.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Según sus características finales se establecen tres tipos de suelos estabilizados in situ, denominados respectivamente S-EST1, S-EST2 y S-EST3. Los dos primeros se pueden conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tiene que realizar necesariamente con cemento.

512.2 MATERIALES

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

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

512.2.1 Cal

Salvo justificación en contrario, para la estabilización de suelos se usarán cales aéreas hidratadas del tipo CL-90, conformes a la UNE-EN 459-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar la clase de cal según el tipo de suelo que se vaya a estabilizar. Esta cumplirá las prescripciones del artículo 200 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

512.2.2 Cemento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el tipo y la clase resistente del cemento. Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 22,5N o la 32,5N para los cementos especiales tipo ESP-VI-1 y la 32,5N para los cementos comunes. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

Si el contenido de sulfatos solubles (SO₃) en el suelo que se vaya a estabilizar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas de las obras de paso de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30°C), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2°C), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

512.2.3 Suelo

512.2.3.1 Características generales

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ con cal o con cemento serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan en ningún caso materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales (en especial para el fraguado, en el caso de que se emplee cemento).

Los materiales que se vayan a estabilizar con cemento no presentarán reactividad potencial con los álcalis de éste. En materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, el material será considerado potencialmente reactivo si:

- SiO₂ > R cuando R ≥ 70
- SiO₂ > 35 + 0,5R cuando R < 70

512.2.3.2 Granulometría

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cal cumplirán, lo indicado en la tabla 512.1.1.

TABLA 512.1.1 – GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CAL

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	
	80	0,063
S-EST1 y S-EST2	100	≥ 15

Por su parte, los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la tabla 512.1.2.

TABLA 512.1.2 – GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)		
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
	80	2	0,063

S-EST1 y S-EST2	100	> 20	< 50
S-EST3			< 35

512.2.3.3 Composición química

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cal o cemento cumplirán lo indicado en la tabla 512.2.

TABLA 512.2 – COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SUELO

CARACTERISTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
MATERIA ORGANICA (MO) (% en masa)	UNE 103204	< 2	< 1	
Sulfatos solubles (SO ₃) (% en masa)	UNE 103201	< 1		

512.2.3.4 Plasticidad

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cal cumplirán lo indicado en la tabla 512.3.1.

TABLA 512.3.1 – PLASTICIDAD DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CAL

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	INDICE DE PLASTICIDAD (IP) (UNE 103104)
S-EST1	≥ 12
S-EST2	≥ 12 y ≤ 40

Si el índice de plasticidad fuera superior a cuarenta (40), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá ordenar que la mezcla del suelo con la cal se realice en dos (2) etapas.

Por su parte, los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo indicado en la tabla 512.3.2.

TABLA 512.3.2 – PLASTICIDAD DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO

CARACTERISTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
LIMITE LIQUIDO (LL)	UNE 103103	-	≥ 40	

INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	UNE 103104	≥ 15
----------------------------	------------	------

Cuando interese utilizar suelos con un índice de plasticidad superior al indicado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá ordenar un tratamiento previo con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1%) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias de la tabla 512.3.2.

512.2.4 Agua

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 de este Pliego.

512.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO IN SITU

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y la composición del suelo estabilizado, cuyo contenido de cal o de cemento, capacidad de soporte y densidad deberán cumplir lo indicado en la tabla 512.4.

TABLA 512.4 – ESPECIFICACIONES DEL SUELO ESTABILIZADO IN SITU

CARACTERISTICA	UNIDAD	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
			S-EST1	S-EST2	S-EST3
CONTENIDO DE CAL O CEMENTO	% en masa de suelo seco		≥ 2	≥ 3	
INDICE CBR, a 7 días (*)	-	UNE 103502	≥ 6	≥ 12	
COMPRESION SIMPLE, a 7 días (*)	MPa	NLT-305	-	-	≥ 1,5
DENSIDAD (Proctor modificado)	% de la densidad máxima	UNE 103501	≥ 95(**)	≥ 97	≥ 98

(*) Para la realización de estos ensayos, las probetas se compactarán, según la NLT-310, con la densidad especificada en la fórmula de trabajo.

(**) Para la capa de coronación de la categoría de explanada E1 definida en la Norma 6.1- IC de Secciones de firme, este valor será del noventa y siete por ciento (97%).

El suelo estabilizado no presentará asiento en el ensayo de colapso realizado según la NLT-254, ni hinchamiento en el ensayo de expansión según la UNE 103601. Si el suelo que se vaya a estabilizar presentara hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados, se comprobará que éste desaparece en el suelo conglomerante. Si a esta edad siguiera presentando hinchamiento o colapso se repetirán los ensayos a los tres días (3 d) o a los siete días (7 d).

Los suelos estabilizados no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar

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

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del suelo que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en las proximidades, se aplicará la NLT-326.

En el caso de los suelos estabilizados con cal, en la fabricación de las probetas para la realización del ensayo Proctor modificado según la UNE 103501, entre la mezcla del suelo con cal y la compactación deberá transcurrir un tiempo semejante al previsto entre esas mismas operaciones en el proceso de ejecución de las obras.

El suelo estabilizado in situ con cemento deberá tener un plazo de trabajabilidad, de acuerdo con la norma UNE 41240, tal que permita completar la compactación de una franja antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente estabilizada previamente, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla 512.5.

TABLA 512.5 – PLAZO MÍNIMO DE TRABAJABILIDAD (tpm) DEL SUELO ESTABILIZADO IN SITU CON CEMENTO

TIPO DE OBRA	t _{pm} (minutos) (UNE 41240)
ANCHURA COMPLETA	120
POR FRANJAS	180

512.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

No se podrá utilizar en la ejecución de los suelos estabilizados in situ con cal o con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Para la ejecución de los suelos estabilizados in situ se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de disgregación, distribución de la cal o del cemento, humectación, mezcla y compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

Salvo justificación en contrario, para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 o cuando la superficie a tratar sea superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola máquina las operaciones de disgregación, de dosificación y distribución de la cal o del cemento y del agua, y de mezcla.

La mezcla in situ del suelo con cal o con cemento se realizará mediante equipos autopropulsados que permitan una suficiente disgregación de aquél hasta la profundidad establecida en los Planos, si dicha disgregación no hubiera sido previamente obtenida por escarificación, y una mezcla uniforme de ambos materiales en una sola pasada. Dicho equipo deberá contar con una unidad específica para realizar estas operaciones de forma secuencial, disponiendo además de los sistemas de control y de regulación de la profundidad de mezcla y de un sistema de inyección del agua o de la lechada.

En zonas tales que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o de drenaje, a muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se emplearán los medios adecuados a cada caso, de forma que las características obtenidas no difieran de las exigidas en las demás zonas.

Salvo justificación en contrario, el cemento o la cal se dosificarán como lechada. Se podrá dosificar en polvo en obras pequeñas (menos de 70.000 m²) o cuando sea conveniente una reducción de la humedad natural del suelo, siempre que lo autorice expresamente el Director de las Obras; en este caso, y siempre que se cumplan los requisitos de la legislación ambiental y de seguridad y salud, se emplearán equipos con dosificación ligada a la velocidad de avance, que podrán consistir en camiones-silo o en tanques remolcados con tolvas acopladas en la parte posterior con compuerta regulable. Si la descarga del cemento o de la cal sobre el suelo a estabilizar se realizase desde una altura superior a diez centímetros (10 cm), el dispositivo de descarga estará protegido con faldones cuya parte inferior no deberá distar más de diez centímetros (10 cm) de la superficie.

Cuando el cemento o la cal se aporten en forma de lechada, el equipo para su fabricación tendrá un mezclador con alimentación volumétrica de agua y dosificación ponderal del conglomerante. El equipo de estabilización deberá estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como de control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones a la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y según el avance de la máquina, con las tolerancias fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo de un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y de un (1) compactador de neumáticos.

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha.

Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una densidad adecuada y homogénea del suelo estabilizado en todo su espesor, sin producir arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

512.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

La estabilización de suelos in situ con cal o con cemento no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio y comprobación en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La dosificación mínima de conglomerante (indicando de la cal su clase de acuerdo con el artículo 200 de este Pliego y del cemento su tipo y clase resistente de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego) referida a la masa total de suelo seco y, en su caso, por metro cuadrado (m²) de superficie, la cual no deberá ser inferior a la mínima fijada en la tabla 512.4.
- El contenido de humedad, según la UNE 103300, del suelo inmediatamente antes de su mezcla con la cal o con el cemento, y el de la mezcla en el momento de su compactación.
- La compactación a obtener, mediante el valor mínimo de la densidad que deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.4.
- El índice CBR a siete días (7 d) o la resistencia a compresión simple a la misma edad, según el tipo de suelo estabilizado, cuyos valores deberán cumplir lo fijado en la tabla 512.4.
- El plazo de trabajabilidad en el caso de las estabilizaciones con cemento, cuyo valor deberá cumplir lo indicado en la tabla 512.5.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las Obras podrá modificar la fórmula de trabajo, a la vista de los resultados obtenidos de los ensayos, pero respetando la dosificación mínima de cal o de cemento, el valor mínimo del índice CBR o de la resistencia a compresión simple, ambos a siete días (7 d), y las demás especificaciones fijadas en este artículo para la unidad terminada. En todo caso, se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo, de acuerdo con lo indicado en este apartado, cada vez que varíen las características del suelo a estabilizar, o de alguno de los componentes de la estabilización, o si varían las condiciones ambientales.

La tolerancia admisible, respecto a la fórmula de trabajo, del contenido de humedad del suelo estabilizado en el momento de su compactación, será de dos puntos ($\pm 2\%$) respecto a la humedad óptima definida en el ensayo Proctor modificado.

En el caso de suelos inadecuados o marginales susceptibles de hinchamiento o colapso, la humedad de mezcla y compactación más conveniente deberá ser objeto de estudio especial para determinar la humedad de compactación.

512.5.2 Preparación de la superficie existente

Si se añade suelo de aportación para corregir las características del existente, se deberán mezclar ambos en todo el espesor de la capa que se vaya a estabilizar, antes de iniciar la distribución de la cal o del cemento.

Si el suelo que se va a estabilizar fuera en su totalidad de aportación, se deberá comprobar, antes de extenderlo, que la superficie subyacente tenga la densidad exigida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este Pliego. Si en dicha superficie existieran irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con las prescripciones de la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

512.5.3 Disgregación del suelo

Cuando se establezca el suelo existente en la traza, éste deberá disgregarse en toda la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y hasta la profundidad necesaria para alcanzar, una vez compactada, el espesor de estabilización señalado en los Planos.

El suelo que se vaya a estabilizar deberá disgregarse hasta conseguir una eficacia mínima del cien por cien (100%), referida al tamiz 25 mm de la UNE-EN 933-2, y del ochenta por ciento (80%) en estabilizaciones para obtener SEST-3 y SEST-2 y del sesenta por ciento (60%) en estabilizaciones SEST-1,

referida al tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2. La eficacia de disgregación se definirá por la relación entre el cernido en obra del material húmedo y el cernido en laboratorio de ese mismo material desecado y desmenuzado, por el tamiz al que se refiere.

El suelo disgregado no deberá presentar en ninguna circunstancia elementos ni grumos de tamaño superior a los ochenta milímetros (80 mm). La disgregación se podrá hacer en una sola etapa, pero en algunos tipos de suelos podrá haber dificultades para alcanzar el grado de disgregación necesario, por exceso o por defecto de humedad, o por un índice de plasticidad elevado. En el primer caso se corregirá el grado de humedad del suelo, según el apartado 512.5.4.

En los casos de estabilización con cal de suelos con índice de plasticidad elevado, en los que no se consiga la eficacia de disgregación requerida, podrá ser necesario realizar la disgregación, distribución y mezcla de la cal en dos etapas, de manera que la cal añadida en la primera etapa contribuya a hacer el suelo más friable y a conseguir el grado de finura deseado en la mezcla final. Salvo justificación en contrario, en esa primera etapa bastará con que la totalidad de los grumos tengan un tamaño inferior a cincuenta milímetros (50 mm) y podrá ser conveniente elevar la humedad del suelo entre dos y diez (2 a 10) puntos porcentuales por encima de la óptima de compactación.

Tras la mezcla inicial con cal el material tratado se compactará ligeramente para evitar variaciones de humedad y reducir la carbonatación de la cal y se dejará curar de veinticuatro a cuarenta y ocho horas (24 a 48 h). Este plazo de curado podrá ser aumentado hasta siete días (7 d), a criterio del Director de las Obras, si el índice de plasticidad del suelo, según la UNE 103104, fuera superior a cuarenta (40). Transcurrido el plazo de este curado inicial se procederá a la realización de la segunda etapa, en la que se llevarán a cabo todas las operaciones de disgregación, corrección de humedad, distribución de cal, mezcla, compactación, terminación y curado final, de manera similar a como se prescriben para las estabilizaciones convencionales realizadas en una sola etapa.

512.5.4 Humectación o desecación del suelo

La humedad del suelo deberá ser tal que permita que, con el equipo que se vaya a realizar la estabilización, se consiga el grado de disgregación requerido y su mezcla con la cal o con el cemento sea total y uniforme.

En el caso de ser necesaria la incorporación de agua a la mezcla para alcanzar el valor de humedad fijado por la fórmula de trabajo, deberán tenerse en cuenta las posibles evaporaciones o precipitaciones que puedan tener lugar durante la ejecución de los trabajos. Dicha incorporación deberá realizarse, preferentemente, por el propio equipo de mezcla.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un tanque regador independiente ; en este caso, el agua deberá agregarse uniformemente disponiéndose los equipos necesarios para asegurar la citada uniformidad e incluso realizando un desmenuzamiento previo del suelo si fuera necesario. Deberá evitarse que el agua escurra por las rodajas dejadas por el tanque regador, o se acumule en ellas. Asimismo, no se permitirán paradas del equipo mientras esté regando, con el fin de evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

Previo aceptación del Director de las Obras, los suelos cohesivos se humedecerán, en su caso, el día anterior al de la ejecución de la mezcla, para que la humedad sea uniforme.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir el grado de disgregación y la compactación previstos, pudiéndose proceder a su desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos ; o se podrá realizar, previa autorización del Director de las Obras, una etapa previa de disgregación y mezcla con cal para la corrección del exceso de humedad del suelo, tanto si finalmente se va a estabilizar con cal como si se va a estabilizar con cemento.

512.5.5 Distribución de la cal o del cemento

La cal o el cemento se distribuirán uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada en la fórmula de trabajo, en forma de lechada y directamente en el mezclador.

Antes de iniciar el proceso en obra se purgarán y pondrán a punto las bombas y los dispersores de agua y de lechada, fuera del lugar de empleo, para garantizar las dotaciones establecidas en la fórmula de trabajo de manera continua y uniforme. En cada parada del equipo se realizará una limpieza de los difusores, y como mínimo dos (2) veces al día.

El Director de las Obras podrá autorizar la distribución de la cal o del cemento en seco en obras pequeñas (menos de 70 000 m²) o cuando sea conveniente por el exceso de humedad natural del suelo.

En el caso de que la dosificación se realice en seco, deberán coordinarse adecuadamente los avances del equipo de dosificación de conglomerante y del de mezcla, no permitiéndose que haya entre ambos un desfase superior a veinte metros (20 m). La extensión se detendrá cuando la velocidad del viento fuera excesiva, a juicio del Director de las Obras, cuando supere los diez metros por segundo (10 m/s), o cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas, o especialmente sensibles. No podrá procederse a la distribución de la cal o del cemento en seco mientras queden concentraciones superficiales de humedad.

Sólo en zonas de reducida extensión, no accesibles a los equipos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar la distribución manual. Para ello, se utilizarán sacos de cal o de cemento que se colocarán sobre el suelo formando una cuadrícula de lados aproximadamente iguales, correspondientes a la dosificación aprobada. Una vez abiertos los sacos, su contenido será distribuido rápida y uniformemente mediante rastrillos manuales o rastras de púas remolcadas.

En la distribución del conglomerante se tomarán las medidas adecuadas para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental, de seguridad laboral y de transporte y almacenamiento de materiales, estuviese vigente.

512.5.6 Ejecución de la mezcla

Inmediatamente después de la distribución del conglomerante deberá procederse a su mezcla con el suelo. Se deberá obtener una dispersión homogénea, lo que se reconocerá por un color uniforme de la mezcla y la ausencia de grumos. Todo el conglomerante se deberá mezclar con el suelo disgregado antes de haber transcurrido una hora (1 h) desde su aplicación.

El equipo de mezcla deberá contar con los dispositivos necesarios para asegurar un amasado homogéneo en toda la anchura y profundidad del tratamiento. Si se detectaran segregaciones, partículas sin mezclar, o diferencias de contenido de cemento, de cal o de agua en partes de la superficie estabilizada, deberá detenerse el proceso y realizar las oportunas correcciones hasta solucionar las deficiencias.

El material estabilizado con cemento no podrá permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda al inicio de la compactación.

512.5.7 Compactación

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla deberá estar disgregada en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Proctor modificado, con las tolerancias admitidas en el apartado 512.5.1.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará en una sola tongada y se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 512.7.1.

En el caso de las estabilizaciones con cemento, el proceso completo desde la mezcla del cemento con el agua hasta la terminación de la superficie deberá realizarse dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

La compactación se realizará de manera continua y uniforme. Si el proceso completo de ejecución, incluida la mezcla, se realiza 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. Deberá disponerse en los bordes una contención lateral adecuada. Si la mezcla se realiza con dos máquinas en paralelo con un ligero desfase, se compactarán las dos franjas a la vez.

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

Durante la compactación, la superficie del suelo estabilizado in situ se conformará mediante su refino con motoniveladora, eliminando irregularidades, huellas o discontinuidades, para lo cual el Director de las Obras podrá aprobar la realización de una ligera escarificación de la superficie y su posterior recompactación previa adición del agua necesaria, que en el caso de estabilizar con cemento deberá tener en cuenta el plazo de trabajabilidad.

512.5.8 Terminación de la superficie

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, para el suelo estabilizado con cal, y para el suelo estabilizado con cemento siempre que esté dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, se podrá hacer un refino con motoniveladora hasta conseguir la rasante y sección definidas en los Planos de proyecto, con las tolerancias establecidas en este artículo. A continuación se procederá a eliminar de la superficie todo el material suelto, por medio de barredoras mecánicas de púas no metálicas, y a la recompactación posterior del área corregida.

Los materiales procedentes del refino deberán ser retirados a vertedero según lo dispuesto en la legislación vigente sobre medio ambiente.

512.5.9 Ejecución de juntas

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de estabilización deberá producirse un solape transversal con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre quince y veinticinco centímetros (15 a 25 cm). La máquina dosificadora-mezcladora deberá tener cerrados los difusores de cal o de cemento y de agua correspondientes a la franja de solape para evitar la producción de suelo estabilizado con dotaciones distintas de la especificada.

En estabilizaciones con cemento, se dispondrán juntas transversales de trabajo donde el proceso constructivo se interrumpiera más del tiempo de trabajabilidad de la mezcla. Las juntas transversales de trabajo se efectuarán disgregando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-fresador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación de la cal o del cemento en la zona no tratada.

512.5.10 Curado y protección superficial

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado, según se especifica en el artículo 532 de este Pliego. Hasta la aplicación del riego de curado deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia, pero teniendo cuidado para que no se produzcan encharcamientos.

Cuando la capa de suelo estabilizado no constituya la coronación de la explanada, podrá prescindirse del riego de curado siempre que se mantenga la superficie húmeda durante un periodo mínimo de tres a siete días (3 a 7 d) a partir de su terminación, y previa autorización del Director de las Obras.

Si se prevé la posibilidad de heladas dentro de un plazo de siete días (7 d) a partir de la terminación, el suelo estabilizado deberá protegerse contra aquéllas, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

En los suelos estabilizados con cemento que constituyan capas de coronación para la formación de explanadas de categoría E1, E2 y E3, de las definidas en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, mientras no se hayan finalizado la compactación, la terminación de la superficie y el curado final del suelo estabilizado in situ con cemento, se prohibirá todo tipo de circulación que no sea imprescindible para dichas operaciones. Una vez ejecutado el riego de curado, no podrán circular sobre él vehículos ligeros en los tres (3) primeros días, ni vehículos pesados en los siete primeros días (7 d), salvo con autorización expresa del Director de las Obras y estableciendo previamente una protección del riego de curado, mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 532 de este Pliego. Dicha protección, que deberá garantizar la integridad del riego de curado durante un periodo mínimo de siete días (7 d), se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre el suelo estabilizado. Se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza.

En el caso de las estabilizaciones con cal y si se hubieran empleado para la compactación rodillos cuyo peso individual fuera superior a veinticinco toneladas (25 t), el Director de las Obras podrá autorizar la puesta en obra de la siguiente capa de firme inmediatamente después de la terminación de la superficie, prescindiendo del curado final.

En el caso de estabilizaciones con cemento, el Director de las Obras fijará en función de los tipos, ritmos y programa de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el mayor posible, siempre que se impida la circulación del tráfico de obra sobre la capa estabilizada. En ningún caso el plazo de extensión de las capas superiores será inferior a siete días (7 d).

512.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la estabilización in situ del suelo con cal o con cemento será preceptiva la realización de un tramo de prueba, que se realizará con el espesor y la fórmula de trabajo prescritos y empleando los mismos medios que vaya a utilizar el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo y el funcionamiento de los equipos necesarios, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del suelo estabilizado con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de estabilización, granulometría, contenido de cal o de cemento y demás requisitos exigidos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la longitud del tramo de prueba, que no podrá ser inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

Además, al comienzo de cada tramo homogéneo:

- Se comprobará la profundidad de la estabilización.

- Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de estabilización, la disgregación requerida y una mezcla uniforme y homogénea.
- Se comprobará y ajustará la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo.
- Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:
 - Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación de conglomerante establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control.
 - Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la densidad y la humedad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control.
- Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación de la cal o del cemento y del agua y, en su caso, de las adiciones.
- Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.
- Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.
- Se medirá el esponjamiento de la capa estabilizada, por diferencia de los espesores antes de la disgregación y después de la compactación.
- 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 ejecución de la estabilización ; en el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en los sistemas de dosificación, etc.).
 - Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, aprobará su forma específica de actuación ; en el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar otros suplementarios.

512.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

512.7.1 Resistencia, densidad y capacidad de soporte

La capacidad de soporte o la resistencia y la densidad del suelo estabilizado in situ con cal o con cemento deberán cumplir lo especificado en la tabla 512.4, según el tipo de suelo y la categoría de explanada que se pretenda conseguir.

Adicionalmente, en la capa superior de las empleadas en la formación de las explanadas el valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al valor especificado en la tabla 512.6. La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce días (14 d) y veintiocho días (28 d) desde la ejecución.

TABLA 512.6 - VALOR MINIMO DEL MODULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA EN FUNCION DEL TIPO DE SUELO ESTABILIZADO

TIPO DE SUELO	S-EST1	S-EST2	S-EST3
---------------	--------	--------	--------

ESTABILIZADO			
E _{v2} (MPa)	60	120	300

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la NLT-357 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

512.7.2 Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa estabilizada terminada deberá presentar un aspecto uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella, en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones in situ de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén. En los supuestos de estabilizaciones in situ para conseguir categorías de explanadas E1 a E3 de las definidas en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa estabilizada, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo ; en caso contrario se procederá según el apartado 512.10.3.

512.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, de estabilizaciones in situ de capas para la formación de explanadas E3 de las categorías de tráfico pesado T00 y T0 deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.7.

TABLA 512.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 3,0
80	< 4,0
100	< 5,0

512.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de la estabilización in situ:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35°C).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C) y exista previsión de heladas. El Director de las Obras podrá bajar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

En los casos en los que el Director de las Obras autorice la extensión de la cal o del cemento en seco, su distribución deberá interrumpirse cuando la fuerza del viento sea excesiva, a juicio de aquél, teniendo siempre en cuenta las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental, de seguridad laboral y de transporte y almacenamiento de materiales, estuviese vigente y respetando las limitaciones indicadas en el apartado 512.5.5.

512.9 CONTROL DE CALIDAD

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para cada caso, el método de control, tamaño del lote y el tipo y el número de ensayos a realizar. También se establecerán los métodos rápidos de control que puedan utilizarse y las condiciones básicas de empleo.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal ; de tal forma que haya al menos una toma o un ensayo por cada hectómetro (1/hm).

512.9.1 Control de procedencia de los materiales

512.9.1.1 Cal

Se seguirán las prescripciones del artículo 200 de este Pliego.

512.9.1.2 Cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

512.9.1.3 Suelo

Antes de iniciar la estabilización, se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

De cada tipo de suelo, y sea cual fuere la cantidad que se va a estabilizar, se tomarán como mínimo cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), o fracción, de exceso sobre veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de suelo.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE 103101.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- Contenido de sulfatos solubles (expresados en SO₃), según la UNE 103201.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, así como la realización de ensayos adicionales. El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera del suelo y la exclusión de vetas no utilizables.

En el caso de que el suelo sea clasificado como tolerable según los criterios del artículo 330 de este Pliego, se realizarán también los ensayos:

- Ensayo de colapso, según la NLT-254.
- Ensayo de hinchamiento, según la UNE 103601.

512.9.2 Control de ejecución

Se desecharán los suelos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo admisible.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras del suelo antes de mezclarlo con la cal o con el cemento, una por la mañana y otra por la tarde, sobre las que se determinará su humedad natural, según la UNE 103300.

Se comprobará la eficacia de disgregación pasando la disgregadora sin mezclar con el conglomerante del orden de veinte metros (20 m) una vez al día. Se considerará que se mantienen los resultados de eficacia de disgregación mientras no cambie el tipo de suelo o el contenido de humedad de forma significativa y se mantenga la velocidad de avance y la velocidad del rotor del equipo de disgregación. La frecuencia de ensayo podría ser disminuida por el Director de las Obras si se observa que la eficacia de disgregación es correcta y no cambia de unos días a otros.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), se controlará el funcionamiento de las boquillas de inyección de la lechada de cal o de cemento. Asimismo, se controlará diariamente el consumo efectivo de cal o de cemento con la información proporcionada por el equipo para el control del volumen de lechada añadido. En el caso de distribución en seco, se comprobará la dotación de cal o de cemento utilizada mediante el pesaje de bandejas metálicas u otros dispositivos similares colocados sobre la superficie.

Por cada lote de los definidos en 512.9.3, se tomarán cinco (5) muestras aleatorias del suelo recién mezclado con la cal o con el cemento sobre las que se determinará el índice CBR a siete días (7 d), según la UNE 103502, para los suelos S-EST1 y S-EST2 o la resistencia a compresión simple, según la NLT-305, para los suelos S-EST3. En ambos casos, las probetas se confeccionarán según el procedimiento descrito en la NLT-310, con la densidad exigida en obra.

Por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez a la semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla, según la UNE 103501.

En el caso de que el suelo original hubiera presentado hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados en el apartado 512.9.1.3, por cada cuarenta y cinco mil metros cúbicos (45 000 m³) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez al mes, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un (1) ensayo de colapso, según la NLT-254 y un (1) ensayo de hinchamiento según la UNE 103601. Estos ensayos se realizarán a la edad que fije el Director de las Obras a la vista de los resultados de los ensayos descritos en el apartado 512.3.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 512.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en 512.9.3. En el caso de que se empleen sondas

nucleares u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente contrastados y calibrados en la realización del tramo de prueba, con los ensayos de determinación de humedad natural, según la UNE 103300, y de densidad in situ, según la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d), ni superiores a treinta días (30 d).

En caso de que las densidades obtenidas fuesen inferiores a las especificadas se proseguirá el proceso de compactación hasta alcanzar los valores prescritos, lo que sólo sería posible en el caso de las estabilizaciones con cemento si se estuviera dentro del plazo de trabajabilidad.

Durante la ejecución de las obras se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras:

- La temperatura y la humedad relativa del aire mediante un termohigrógrafo registrador.
- El espesor estabilizado, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad del suelo mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo utilizado en la ejecución de la estabilización, verificando:
 - Que el número y el tipo de los equipos sean los aprobados.
 - En su caso, el funcionamiento de los dispositivos de disgregación, humectación, limpieza y protección.
 - El lastre y el peso total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada equipo, especialmente de los compactadores.

Se realizará como mínimo un (1) control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el riego de curado o protección y, en su caso, del árido de cobertura, de acuerdo con lo especificado en el artículo 532 de este Pliego.

512.9.3 Control de recepción de la unidad terminada

Si durante la construcción apareciesen defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se considerará como lote de recepción, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los cuatro (4) criterios siguientes a una (1) sola capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.

- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de ejecución.

Se asignarán a cada lote de recepción las probetas fabricadas durante el control de ejecución que le correspondan. En los puntos donde se realice el control de la compactación, se determinará el espesor de la capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en la tabla 512.7.

Además de lo anterior cuando se trate de capas de coronación de explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, se exigirá la deflexión patrón máxima (Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes), medida entre los catorce (14) y veintiocho días (28 d), desde su puesta en obra, de acuerdo con lo indicado en la tabla 512.8.

TABLA 512.8 - DEFLEXION PATRON (*)

CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10^{-2} mm)	≤ 250	≤ 200	≤ 125

(*) Valor probable de la capacidad de soporte de la explanada, dentro del campo de variación debido a los cambios de humedad.

512.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

512.10.1 Densidad

Por cada lote, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en la tabla 512.4 y no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores en dos (2) puntos porcentuales a la densidad especificada.

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

En el caso de que la densidad media obtenida fuera inferior al valor especificado en la tabla 512.4, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media fuera inferior en tres puntos porcentuales (3%) a la densidad especificada para cada tipo de material en la tabla 512.4, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no fuera inferior en tres puntos porcentuales (3%) a la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado.

512.10.2 Resistencia

Para cada lote, la media de los índices CBR o de la resistencia a compresión simple, según el tipo de suelo estabilizado, no deberá ser inferior al valor especificado en la tabla 512.4, y ningún resultado individual podrá ser inferior a dicho valor en más de un veinte por ciento (20 %).

En el caso de que la media de los índices CBR o de la resistencia fuera inferior al valor especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado obtenido fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si el resultado obtenido no fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado.

512.10.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

En el caso de que el espesor medio obtenido sea inferior al especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada.

512.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 512.7.2, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, este se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

512.10.5 Regularidad superficial

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 512.7.3. Si no ocurriese así, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se corregirán los defectos mediante refino y recompactación por cuenta del Contratista. En el caso de las estabilizaciones con cemento, el refino y la recompactación sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo de trabajabilidad. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se demolerá y reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

512.11 MEDICION Y ABONO

Tanto la cal como el cemento empleados en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

La ejecución del suelo estabilizado in situ con cal o con cemento se abonará por metros cúbicos (m³) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono las creces laterales.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

512.12 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según el ámbito) o los Organismos españoles - públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

CAPITULO III – RIEGOS MACADAM BITUMINOSOS

ARTÍCULO 530 – RIEGOS DE IMPRIMACION (Orden Circular 294/87 T. 23 diciembre 1987)

530.1. DEFINICIÓN

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

530.2. MATERIALES

530.2.1 Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será la emulsión asfáltica tipo E.A.L.-1

530.2.2 Árido de cobertura

Condiciones Generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será una arena natural o procedente de machaqueo o mezcla de ambas.

Granulometría

La granulometría del árido estará comprendida entre los tamices 3 y 5 UNE.

Limpieza

El árido estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, carga u otras materias extrañas.

Plasticidad

El equivalente de arena de árido, según la Norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

530.3. DOTACIÓN DE MATERIALES

Solamente a efectos presupuestarios, se prevén las siguientes dotaciones:

- 1,5 Kg/m² de ligante
- 5 L/m² de arena (en su caso)

La dirección de las Obras podrá modificar esta dotación a la vista de las pruebas realizadas.

530.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

530.4.1 Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

Irà montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación del ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio de la Dirección de las obras y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpientes sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada.

En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser sancionada por motor y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

530.4.2. Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Únicamente cuando se trata de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

a viscosidad no superior a cien segundos (100s) Eaybolt – Furol, según la Norma NLT-133/72.

530.4.3 Extensión del árido

La extensión del árido de cobertura se realizará, por orden de la Dirección de las obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o cuando se observa que ha quedado parte de ella sin absorber.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación aprobada. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, a no ser que el ligante empleado no fuera una emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extenderoda con ligante sin cubrir. Cuando haya que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella unos veinte centímetros (20cm) de altura.

530.5. LIMITES DE EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie a imprimir sean superiores a diez grados centígrados (10°C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados centígrados (5°C) si el ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4h.) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.6. MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir del volumen del ligante, medido a su vez por métodos aprobados por la Dirección de las obras. El abono al precio 2.4 incluirá la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido empleado en riegos de imprimación se abonará en metros cúbicos (m³) realmente empleados e incluirá la extensión del árido.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

530.7. CONTROL DE CALIDAD

530.7.1. Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

De cada procedencia de árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-148/72 y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.

530.7.1 Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30t) o por cada partida suministrada si esta fuere de menor cantidad de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos según la naturaleza del ligante hidrocarbonado:

Betún fluidificado

- Viscosidad Saybolt según la norma NLT-133/72.
- Destilación, según la norma NLT-134/72.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Emulsión bituminosa

- Carga de partículas, según la norma NLT-194/84 identificada la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación según la norma NLT-139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El control de recepción del árido será fijado por la Dirección de las obras.

530.7.2 Control de ejecución

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

- Doscientos cincuenta metros (250m.).
- Tres mil metros cuadrados (3000m²).
- La fracción imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y eventualmente, de árido se comprobarán mediante el pasaje de bandejas metálicas u hojas de papel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o la aplicación del ligante.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

530.7.3. Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por las Dirección de las obras.

Artículo 531 :RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1 DEFINICION

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

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, 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 a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

531.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

EAR-1 o ECR-1 ; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", de este Pliego.

ECR-1-m o ECR-2-m ; artículo 216, "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", de este Pliego.

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones del artículo 216 de este pliego.

531.3 DOTACION DEL LIGANTE

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la

capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 de este Pliego) ; o una capa de rodadura drenante (artículo 542 de este Pliego); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

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

531.4.1 Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

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

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 de este Pliego), en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes (artículo 542 de este Pliego), cuando se trate de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

531.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

531.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión ; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

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

Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo 532 de este Pliego, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

531.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

531.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

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

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

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

531.7 CONTROL DE CALIDAD

531.7.1 Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 de este Pliego o 216.4 del artículo 216 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

531.7.2 Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 de este Pliego o 216.5 del artículo 216 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

531.7.3 Control de ejecución

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

Quinientos metros (500 m) de calzada.

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

La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.

El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

531.8 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

531.9 MEDICION Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

531.10 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles - públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

532 RIEGOS DE CURADO

532.1 DEFINICION

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

532.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, 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, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

532.2.1 Emulsión bituminosa

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de emulsión bituminosa a emplear, el cual, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

EAR-1, ECR-1 ; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", de este Pliego.

532.2.2 Árido de cobertura.

532.2.2.1 Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

532.2.2.2 Granulometría

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

532.2.2.3 Limpieza

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

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

532.2.2.4 Plasticidad

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

532.3 DOTACION DE LOS MATERIALES

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²) de ligante residual.

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

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

532.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

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

532.4.1 Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

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

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

532.4.2 Equipo para la extensión del árido de cobertura

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

532.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

532.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión ; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

532.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

El plazo de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

532.5.3 Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

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

532.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

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

532.7 CONTROL DE CALIDAD

532.7.1 Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 de este Pliego.

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

532.7.2 Control de calidad de los materiales.

532.7.2.1 Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 de este Pliego.

532.7.2.2 Control de calidad del árido de cobertura

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

532.7.3 Control de ejecución

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

Quinientos metros (500 m) de calzada.

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

La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de emulsión bituminosa y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa y áridos, por otros medios.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

532.8 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

La dotación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

532.9 MEDICION Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de curado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

532.10 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

CAPITULO IV – MEZCLAS BITUMINOSAS

ARTÍCULO 542 – MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

542.1 DEFINICIÓN Y APLICACIÓN

Es de aplicación el ARTÍCULO correspondiente del PG-3

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

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base de las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en espesor entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, cumple que el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según el Anexo C de la UNE-EN 12697-26, es superior a once mil megapascals (11.000 MPa), realizándose el ensayo sobre probetas preparadas según la UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara. Para su fabricación no podrán utilizarse materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en la tabla 542.9.

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

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

542.2 MATERIALES

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 35/50
- B60/70 por 50/70
- B80/100 por 70/100

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c			B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b		

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, 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 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.

542.2.1 Ligante

El ligante a emplear será, salvo justificación en contrario aceptada por el director de las obras un betún asfáltico B 60/70, dentro de los especificados en la O.M. 21 de enero de 1988 (B.O.E. 3 de febrero de 1988), para las capas de rodadura e intermedias y modificado con polímeros para la capa de rodadura de acuerdo con la O.C. 322/97 en sus Artículos 215 y 216.

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

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