

## DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ÍNDICE**

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES .....</b>	<b>8</b>
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	8
100.1. Definición.....	8
100.2. Aplicación de la Instrucción de Firmes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales .....	8
ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES .....	8
101.1. Dirección de las obras.....	8
101.2. Funciones del Director de las Obras.....	8
101.3. Personal del contratista.....	8
101.4. Ordenes al contratista .....	8
101.5. Libro de Incidencias .....	9
101.6. Disposiciones finales.....	9
101.7. Otras Instrucciones, normas y disposiciones aplicables.....	9
101.9. Especificaciones especiales .....	11
ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	11
102.1. Descripción general .....	11
102.2 Planos de detalle .....	12
102.3 Contradicciones, omisiones o errores .....	12
ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS .....	12
103.1. Inspección de las obras.....	12
103.2. Programa de trabajos .....	12
103.3. Orden de iniciación de las obras .....	12
ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	12
104.1. Replanteo de detalle de las obras.....	12
104.3. Ensayos .....	12
104.4. Materiales.....	13
104.8. Construcción y conservación de desvíos .....	13
104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones .....	13
104.9. Manipulación del material bituminoso a reciclar (RAP).....	13
104.12. Limpieza final de las obras.....	14
104.13. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía .....	14
104.14. Vertederos.....	14
104.15. Yacimientos y préstamos.....	14

104.16. Variación de dosificaciones.....	14
104.17. Ejecución de las obras no especificadas en este pliego .....	14
ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....	14
105.4. Permisos y licencias.....	14
105.5. Varios .....	15
ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO .....	15
106.2. Abono de las obras.....	15
106.3. Gastos de carácter general a cargo del adjudicatario.....	15
106.4. Obras defectuosas.....	15
ARTÍCULO 107. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	16
ARTÍCULO 108. PLAZO DE GARANTÍA .....	16
ARTÍCULO 109. REVISIÓN DE PRECIOS.....	16
ARTÍCULO 110. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL ENTORNO DE LAS OBRAS .....	16
ARTÍCULO 111. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	16
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES BÁSICOS .....</b>	<b>17</b>
ARTÍCULO 202. CEMENTOS .....	17
202.3. Condiciones generales .....	17
ARTÍCULO 212. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS .....	17
212.1 Definición y condiciones generales.....	17
212.2. Betunes que incorporan caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) .....	17
212.3 Medición y abono.....	19
ARTÍCULO 214. EMULSIONES BITUMINOSAS.....	19
214.1. Definición .....	19
214.2. Condiciones generales .....	19
214.8. Medición y abono.....	20
ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....	20
240.1. Definición .....	20
240.6. Medición y abono.....	21
ARTÍCULO 290. GEOTEXTIL COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO .....	21
290.1. Definición .....	21
290.3. Ejecución de las obras .....	21
290.3.1. Colocación como capa separadora .....	21
290.4. Limitaciones de ejecución .....	21

290.5. Control de calidad.....	21	301.3 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA.....	27
290.6. Medición y abono.....	21	301.4 FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO .....	28
ARTÍCULO 241. MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	21	301.5 DESMONTAJE DE SEÑAL VERTICAL .....	29
241.1. Definición.....	21	301.6 DESMONTAJE BARRERA METÁLICA.....	29
241.2. Materiales.....	21	301.7 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA.....	29
241.3. Suministro.....	22	ARTICULO 302. ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO .....	30
241.4. Almacenamiento .....	22	302.1. Definición .....	30
241.5. Recepción .....	22	302.2. Ejecución de la obra.....	30
241.6. Control de calidad.....	22	302.3. Medición y abono.....	30
241.7. Medición y abono.....	22	ARTICULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMO.....	30
ARTÍCULO 291. MADERAS .....	22	320.1. Definición .....	30
291.1. Condiciones generales.....	22	320.2. Clasificación de las excavaciones .....	30
291.2. Forma y dimensiones .....	22	320.3. Ejecución de las obras .....	30
291.3. Madera para entibaciones y medios auxiliares.....	23	320.4. Medición y abono.....	31
291.4. Madera para encofrados y moldes.....	23	ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	32
291.5. Recepción .....	23	321.1. Definición .....	32
291.6. Medición y abono.....	23	321.3. Ejecución de las obras.....	32
ARTÍCULO 292. ARENAS PARA MORTEROS .....	24	321.6. Medición y abono.....	32
292.1. Definición.....	24	ARTICULO 330. TERRAPLENES.....	32
292.2. Recepción y control de las arenas .....	24	330.1. Definición .....	32
292.3. Medición y abono.....	24	330.2. Zonas .....	32
ARTÍCULO 293. ÁRIDOS PARA HORMIGONES .....	24	330.3. Materiales .....	32
293.1. Generalidades.....	24	330.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras .....	33
293.2. Designación y tamaños del árido.....	24	330.5. Ejecución de las obras .....	33
293.3. Prescripciones y ensayos.....	24	330.7. Medición y abono.....	33
293.4. Suministro y almacenamiento de los áridos .....	24	ARTICULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS .....	34
293.5. Medición y abono.....	25	332.1. Definición .....	34
<b>CAPÍTULO 3. EXPLANACIONES .....</b>	<b>26</b>	332.2. Zonas .....	34
ARTICULO 300. DESBROCE DEL TERRENO .....	26	332.3. Materiales .....	34
300.1. Definición.....	26	332.4. Ejecución de las obras.....	34
300.2. Ejecución de las obras .....	26	332.5. Medición y abono.....	34
300.3. Medición y abono.....	26	ARTÍCULO 342.- PROTECCIÓN DE TALUDES CON MALLA METÁLICA.....	34
ARTICULO 301. DEMOLICIONES .....	26	342.1. Definición .....	34
301.1 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN EN MASA.....	26	342.2. Ejecución .....	34
301.2 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN ARMADO.....	27	342.3. Medición y abono.....	35

<b>CAPÍTULO 4. DRENAJE .....</b>	<b>36</b>	510.8. Limitaciones de la ejecución .....	44
ARTICULO 400. CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA .....	36	510.9. Control de calidad .....	44
400.1. Definición.....	36	510.10. Criterios de aceptación o rechazo.....	45
400.2. Ejecución.....	36	510.11. Medición y abono.....	45
400.3. Medición y abono .....	36	ARTICULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	45
Artículo 401.- Bajantes prefabricadas .....	36	530.1. Definición .....	45
401.1. Definición.....	36	530.2. Materiales .....	45
401.2. Materiales.....	36	530.3. Dosificación de los materiales.....	46
401.3 Ejecución de las obras .....	37	530.6. Limitaciones de la ejecución .....	46
401.4 Medición y abono .....	37	530.9. Medición y abono.....	46
ARTICULO 410. ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS .....	37	ARTICULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA.....	46
410.1. Definición.....	37	531.1. Definición .....	46
410.3. Medición y abono .....	38	531.2. Materiales .....	46
ARTICULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN CENTRIFUGADO Y ARMADO .....	38	531.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras .....	46
413.1. Definición.....	38	531.5 Ejecución de las obras.....	47
413.2. Materiales.....	38	531.6 Especificaciones de la unidad terminada .....	47
413.3. Forma y características.....	38	531.7 Limitaciones de la ejecución .....	47
413.4. Ejecución de las obras .....	39	531.8 Control de calidad .....	47
413.5. Medición y abono .....	39	531.9 Criterios de Aceptación o Rechazo.....	47
ARTICULO 414. MARCOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	39	531.10 Medición y Abono .....	48
414.1. Definición.....	39	ARTICULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	48
414.2. Materiales.....	40	542.1. Definición. ....	48
414.3. Ejecución de las obras .....	40	542.2. Materiales .....	48
414.4. Medición y abono .....	40	542.3. Tipo y composición de la mezcla.....	49
ARTICULO 423. TUBO DREN DE PVC.....	41	542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras. ....	50
423.1. Definición.....	41	542.5. Ejecución de las obras. ....	51
423.2. Ejecución de las obras .....	41	542.6. Tramo de prueba.....	53
423.3. Medición y abono .....	41	542.7. Especificaciones de la unidad terminada.....	53
<b>CAPÍTULO 5. FIRMES.....</b>	<b>42</b>	542.8. Limitaciones de la ejecución .....	54
ARTICULO 510. ZAHORRAS .....	42	542.9. Control de calidad .....	54
510.1. Definición.....	42	542.10. Criterios de aceptación o rechazo.....	56
510.2. Materiales.....	42	542.11. Medición y abono.....	57
510.5. Ejecución de las obras .....	42	542.12. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	57
510.6. Tramo de prueba .....	43	542.13. Normativa técnica de aplicación .....	57
510.7. Especificaciones de la unidad terminada .....	44		

ARTÍCULO 543 MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS .....	58	610.6. Ejecución .....	72
543.1. Definición.....	58	610.7. Control de calidad .....	73
543.2. Materiales.....	59	610.8. Especificaciones de la unidad terminada.....	74
543.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.....	61	610.10. Medición y abono.....	74
543.5. Ejecución de las obras .....	61	ARTICULO 611. MORTEROS DE CEMENTO .....	74
543.6. Tramo de prueba .....	63	611.1. Definición .....	74
543.7. Especificaciones de la unidad terminada .....	64	611.2. Conglomerantes.....	74
543.8. Limitaciones de la ejecución.....	64	611.6. Medición y abono.....	74
543.9. Control de calidad.....	64	ARTICULO 658. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS .....	74
543.10. Criterios de aceptación o rechazo .....	67	658.1. Definición .....	74
543.11. Medición y abono .....	67	658.2. Materiales .....	75
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS PREFABRICADOS .....	68	658.3. Ejecución de las obras .....	75
570.1. Definición.....	68	658.4. Medición y abono.....	76
570.2 Materiales.....	68	ARTÍCULO 659. ENCACHADO DE PIEDRA EN TALUD .....	76
570.3 Ejecución de las obras .....	68	659.1. Definición y materiales.....	76
570.4 - Medición y abono.....	68	659.2. Ejecución de las obras .....	76
ARTÍCULO 571.- PINTADO EN RELLENO DE ISLETAS .....	68	659.3. Medición y abono.....	76
571.1. Definición.....	68	ARTÍCULO 660. ENCOFRADOS Y MOLDES. ....	76
572.2 Ejecución.....	69	660.1. Definición y materiales.....	76
572.3 Medición y abono .....	69	660.2. Ejecución .....	76
<b>CAPÍTULO 6. ESTRUCTURAS .....</b>	<b>70</b>	660.3. Acabados.....	77
ARTICULO 600. ARMADURAS PASIVAS EN HORMIGÓN ARMADO .....	70	660.3. Medición y abono.....	77
600.1. Definición.....	70	ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN BITUMINOSA DE PARAMENTOS.....	78
600.2.- Materiales .....	70	690.1. Definición .....	78
600.3.- Durabilidad de las armaduras .....	70	690.2. Ejecución de las obras .....	78
600.4.- Elaboración y colocación de las armaduras .....	70	690.3. Medición y abono.....	78
600.5.- Ejecución .....	70	<b>CAPÍTULO 7. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO .....</b>	<b>79</b>
600.6.- Control de calidad .....	70	ARTICULO 700. MARCA VIAL.....	79
600.7.- Medición y abono.....	71	700.1. Definición .....	79
ARTICULO 610. HORMIGONES.....	71	700.3. Materiales .....	79
610.1. Definición.....	71	700.6. Ejecución .....	79
610.2. Materiales.....	71	700.11. Medición y abono.....	79
610.3. Tipos de hormigón y distintivos de la calidad .....	72	ARTICULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES .....	80
610.4. Dosificación del hormigón .....	72	701.1. Definición .....	80
		701.3. Materiales .....	80

701.5. Ejecución.....	80	810.2. Protección de la atmósfera.....	95
701.7. Control de calidad.....	81	810.3. Protección del patrimonio cultural y arqueológico.....	95
701.8. Criterios de aceptación y rechazo.....	81	810.4. Interrupciones de captaciones de aguas superficiales.....	95
701.9. Periodo de garantía.....	82	810.5. Medición y abono.....	96
701.10. Medición y abono.....	82	ARTICULO 820. PRÉSTAMOS, VERTEDEROS, CANTERAS, INSTALACIONES AUXILIARES Y OCUPACIONES TEMPORALES.....	96
ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.....	82	820.1. Consideraciones generales.....	96
703.1. Definición.....	82	820.2. Zonas de instalaciones auxiliares.....	96
703.2. Materiales.....	83	820.3. Zona de préstamos y posterior uso como vertederos. Restauración de los mismos.....	96
703.3. Especificaciones de la unidad terminada.....	84	ARTICULO 830. GESTIÓN DE RESIDUOS Y UBICACIÓN DE LA MAQUINARIA.....	96
703.4. Ejecución.....	84	830.1. Gestión de residuos en obra.....	96
703.5. Limitaciones a la ejecución.....	84	830.2. Instalación de puntos limpios.....	97
703.6. Control de calidad.....	85	830.3. Gestión de aceites usados.....	98
703.7. Criterios de aceptación o rechazo.....	86	ARTICULO 840. TIERRA VEGETAL.....	98
703.8. Medición y abono.....	86	840.1. Aportación y extendido de tierra vegetal.....	98
ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.....	86	ARTICULO 850. PLANTACIONES.....	99
704.1. Definición.....	86	850.1. Suministro de plantas a obra.....	99
704.2. Tipos.....	86	850.2. Ejecución de las plantaciones.....	101
704.3. Materiales.....	86	ARTICULO 860. HIDROSIEMBRAS.....	102
704.4. Ejecución.....	87	860.1. Definición y condiciones generales.....	102
704.8. Garantía.....	87	860.2. Condiciones del proceso de ejecución.....	103
704.9. Medición y abono.....	87	860.3. Medición y abono.....	103
ARTICULO 730. SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	87	ARTICULO 870. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA.....	103
730.1. Definición.....	87	870.1. Definición y condiciones generales.....	103
730.2. Medición y abono.....	88	870.2. Condiciones del proceso de ejecución.....	103
<b>CAPÍTULO 8. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>89</b>	870.3. Medición y abono.....	104
ARTICULO 800. CONSIDERACIONES GENERALES.....	89	ARTICULO 880. PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA.....	104
800.1. Definición.....	89	880.1. Definición y condiciones generales.....	104
800.2. Ámbito de aplicación.....	89	880.2. Condiciones del proceso de ejecución.....	104
800.3. Correlación con el PG-3.....	89	880.3. Medición y abono.....	104
800.4. Disposiciones previas y normativa de aplicación.....	89	ARTICULO 890. seguimiento y control ambiental de las obras.....	104
800.5. Responsabilidad del contratista en la defensa del medio ambiente.....	93	890.1. Seguimiento y vigilancia ambiental.....	104
800.6. Gastos de carácter general a cargo del contratista.....	94	<b>CAPÍTULO 9. OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>	<b>107</b>
800.7. Manual de buenas prácticas o sistema de gestión medio ambiental.....	94	ARTICULO 900. reposición de cerramiento con malla de simple torsión y puerta de cerramiento.....	107
ARTICULO 810. PROTECCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO.....	94	900.1. Definición.....	107
810.1. Cuestiones básicas.....	94		

---

900.2. Ejecución.....	107
900.3. Medición y abono.....	107

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### 100.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tiene por objeto definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el proyecto para la obra "PROYECTO DE TRAZADO Y DE CONSTRUCCIÓN MEJORA DE SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA A-311. TRAMO: P.K. 27+400 AL P.K. FINAL (35+424). TT.MM. LAHIGUERA Y ANDÚJAR (JAÉN)". También regirán el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirve de base para la contratación de las obras, así como los Pliegos, Instrucciones y Normas que se citan en el Artículo 100.2 del presente pliego.

#### 100.2. Aplicación de la Instrucción de Firmes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto, es de aplicación la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía OC1/99 de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Así mismo, es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G. (PG-3/75)" aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 (6-2-1976), con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día (BOE del 7 de Julio) y sus posteriores modificaciones actualmente vigentes.

### ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

#### 101.1. Dirección de las obras

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

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

#### 101.2. Funciones del Director de las Obras.

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

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

#### 101.3. Personal del contratista

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

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

#### 101.4. Ordenes al contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten, es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra 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 Delegado 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, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de 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 Dirección de Obra/Contratista se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas 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 Delegado, acorde con el Comité de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" 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 Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director, se cumplirá respecto al "Libro de Órdenes" lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

#### 101.5. Libro de Incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al "Libro de Incidencias".

#### 101.6. Disposiciones finales

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

#### 101.7. Otras Instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Además de la Instrucción y Pliego citados en el artículo 100.2 del presente documento, serán de aplicación:

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE

- Real Decreto 1098/2011 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Adm. Públicas.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (2007).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobada por Real Decreto 256/2016 de 10 de junio.
- Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado "EHE", aprobada por el Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE/72) Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972 (B.O.E. de 11 y 26 de Mayo de 1972).
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Recomendaciones para la disposición y colocación de armaduras HP-5-79. Año 1979.
- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.
- Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras (B.O.E. de 30 de julio de 1988).
- Reglamento General de Carreteras aprobado por el Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre (B.O.E. 23 de septiembre de 1994).
- Instrucción de Carreteras "Norma 3.1 – IC. Trazado" Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 y modificación de Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 y por Orden Ministerial 273/2016 de 19 de febrero.
- Recomendaciones para la fabricación y transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, I.E.T.C.C.)
- Instrucción 5.1 – IC. Drenaje (21-6-65 parcialmente derogada)
- Instrucción 5.2-I.C. Drenaje superficial aprobada por Orden FOM./298/2016 de 15 de febrero.
- Instrucción 6.1 -IC sobre secciones de firme, aprobada por Orden Ministerial de 28 11/03 publicada en el B.O.E. del 12/12/03.
- Instrucción 6.3-IC sobre refuerzo de firmes, aprobada por Orden Ministerial de 28/11/03 publicada en el B.O.E. de 12/12/03.
- Orden Circular 287/84PI, de 12 de Noviembre de 1984, sobre criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3-IC.
- Orden Circular nº 299/89T "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente"
- Instrucción 8.1-IC Señalización vertical. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo.
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana, publicadas en noviembre de 1981 por la Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España (AIMPE).

- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras, publicadas en 1984.
- Señales verticales de circulación. Tomo I “Características de las señales” publicado en marzo de 1992 y Tomo II “Catálogo y significado de las señales” de junio de 1992.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1987 (BOE del 4 de Agosto y 29 de Septiembre).
- Orden Circular 292/86T, de mayo de 1986, sobre marcas viales (prescripciones técnicas).
- Orden Circular 304/89MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Nota técnica sobre borrado de marcas viales de 5 de febrero de 1991.
- Orden circular 321/95 T y P. “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos “.
- Orden circular 325/97 T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras, en lo referente a sus materiales constituyentes.
- Orden Circular 318/91TyP, de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- Orden Circular 309/90CyE, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (BOE del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de Marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del código de la circulación.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden Circular 9.1-IC, de 31 de Marzo de 1964, sobre alumbrado de carreteras.
- Recomendaciones internacionales sobre alumbrado de vías públicas, publicada en abril de 1964.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras de Carreteras (D.G.C. 1978).
- Orden Circular 300/89PyP, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 308/89CyE, de 8 de septiembre, sobre recepción definitiva de obras, en la que se fijan criterios sobre regularidad superficial y se exige su cumplimiento.
- Disposiciones por las que se aprueban o modifican el reglamento electrotécnico para baja tensión y las instrucciones técnicas complementarias MI BT.
  - “B.O.E.” del 9-10-73 DECRETO 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - “B.O.E.” del 12-12-85 REAL DECRETO 2295/1985, de 9 de octubre, por el que se adiciona un nuevo párrafo al artículo 2 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - “B.O.E.” del 27, 28,29 y 31-12-73. ORDEN de 31 de octubre de 1973 por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias denominadas Instrucciones MI BT, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 13-1-78. ORDEN de 19 de diciembre de 1977 por la que se modifica la Instrucción Complementaria MI BT 025 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 26-1-78. ORDEN del 19 de diciembre de 1977 sobre modificación parcial y ampliación de las Instrucciones Complementarias MI BT 004, 007 y 017, anexas al vigentes Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 13-8-80. ORDEN de 28 de julio de 1980 por la que se modifica la Instrucción Complementaria MI BT 040 en lo que se refiere a la concesión a entidades del título de Instalador autorizado.
- “B.O.E.” del 17-10-80. ORDEN de 30 de septiembre de 1980 por la que se dispone que las normas UNE que se citan sean consideradas como de obligado cumplimiento, incluyéndoselas en la Instrucción Complementaria MI BT 044.
- “B.O.E.” del 13-8-81. ORDEN de 30 de julio de 1981 por la que se modifica el apartado 7.1.2. de la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 025 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 12-6-82. ORDEN de 5 de junio de 1982 por la que se dispone la inclusión de las normas UNE que se relacionan en la Instrucción MI BT 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 22-7-83. ORDEN de 11 de julio de 1983 por la que modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 4-6-84. ORDEN de 5 de abril de 1984 por la que modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 26-1-88. ORDEN de 13 de enero de 1988 por la que modifican la Instrucción Complementaria MI BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 25-3-88. Corrección de errores de la Orden de 13 de enero de 1988 por la que modifica la Instrucción Complementaria MI BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” de 9-2-90. ORDEN de 26 de enero de 1990 por la que se adapta al progreso técnico la Instrucción Complementaria del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MI BT 044.
- “B.O.E.” del 4-8-92. ORDEN de 24 de julio de 1992 por la que se adapta al progreso técnico la Instrucción Complementaria del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión BI BT 026.
- “B.O.E.” del 28-7-95. ORDEN de 18 de julio de 1995 por la que se adapta al progreso técnico la instrucción técnica complementaria MI BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 4-12-95. ORDEN de 22 de noviembre de 1995 por la que se adapta al progreso técnico la Instrucción Complementaria MI BT 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- “B.O.E.” del 14-7-83. RESOLUCIÓN de la Dirección General de la Energía de 4 de julio de 1983 por la que se dan instrucciones sobre el trámite a seguir en la instalación de rótulo y letreros luminosos.
- “B.O.E.” del 19-2-88. RESOLUCION de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial y tecnología, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados, bajo canales protectores de material plástico.
- Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre (B.O.E. núm. 311 de 27-12-1968). Corrección de errores (B.O.E. de 8-3-69) y Orden del 18-5-88 (B.O.E. de 28-5-88).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, O.M. de 26-7-1974 (B.O.E. 2, 3 y 30-10-1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, O.M. de 15-09-1986 (B.O.E. 23-09-1986).
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción del Cemento).
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte, Orden de 31 de diciembre de 1958.
- Ley de Protección del Medio Ambiente (B.O.E. 23-3-79).
- Ley del Patrimonio Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza 7/1994.
- Reglamento de evaluación de Impacto Ambiental. Decreto 292/1995.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA 143/2007, de 20 de julio).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas (B.O.E. de 19 de mayo de 1995).
- 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.
- Ley 31/95 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y resto de reglamentación de desarrollo de esta Ley, así como toda norma básica laboral o de Seguridad y Salud.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (B.O.E. nº 256 de 25 de Octubre de 1.997).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- DECRETO 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Y toda otra Disposición Legal Vigente durante la obra, y particularmente las de Seguridad y Señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

### 101.9. Especificaciones especiales

1. La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.
2. La Administración realizará a costa del adjudicatario y detrayendo del abono de la obra, el Control de Calidad que considere oportuno que ascenderá como máximo al 1% (uno por ciento) del presupuesto de proyecto. Esta cantidad se considera incluida en los costos indirectos del proyecto.
3. Serán de cuenta del contratista de obras la realización de las gestiones, pago de gastos, así como la redacción y visado de los proyectos de instalaciones que hayan de presentarse en los Organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de funcionamientos de las mismas a enganches, redes, servicios, acometidas provisionales y en general todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aun cuando hayan de ser puestas a nombre de la Administración.

### ARTICULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

#### 102.1. Descripción general

Las actuaciones que se describen en este documento, servirán para la mejora de la seguridad vial de la carretera A-306 en el tramo comprendido entre el P.K. 41+850 y el P.K. 57+071 en el término municipal de Torredonjimeno (Jaén).

La problemática considerada para llegar a la solución óptima tras el análisis multicriterio se resume a continuación:

- Situación actual: Aproximadamente 16 km de carretera convencional (2 carriles y doble sentido de circulación) donde existe un tráfico elevado de vehículos agrícolas y lentos.
- Población media.
- Tráficos entre 2.000 y 5.000 vehículos/día.
- Alta densidad de accesos.
- Dificultad de adelantamiento.
- No afección a zonas de especial protección medioambiental.
- Crisis económica, que hace necesaria una solución viable.

Las obras a realizar tienen como objeto:

- Saneamiento y refuerzo del firme del tronco de la carretera.
- Construcción de caminos de servicio paralelos a la carretera.
- Encauzamiento de accesos directos a caminos de servicio, con carriles de aceleración y deceleración.
- Adaptación de los tramos de carretera situados entre los PP.KK. 51+950 y 53+825, a secciones con un carril adicional para circulación lenta.

- Drenaje adaptado a la norma 5.2-IC de Drenaje, por lo que se demuelen y sustituyen elementos de drenaje existentes y se incorporan otros nuevos.
- Mejora de la intersección de la carretera A-306 con la A-321 (Esañuela y Andújar) mediante glorieta situada en el P.K. 47+480, limitando las salidas e impidiendo los giros en dirección izquierda cruzando el carril de sentido contrario.

### 102.2 Planos de detalle

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

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

### 102.3 Contradicciones, omisiones o errores

Los documentos que componen el Proyecto son:

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

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

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

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

## ARTICULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

### 103.1. Inspección de las obras

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos de Director dentro de la organización de la Dirección General de Carreteras, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse.

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

### 103.2. Programa de trabajos

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, remates, etc.).

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

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

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo comprobarse el cumplimiento del mismo o, en caso contrario, analizar las causas de la posible desviación con la Dirección de Obra y proponer a ésta las posibles soluciones.

### 103.3. Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la Orden de Inicio de la Autoridad Competente y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

## ARTICULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Será de aplicación, además de lo especificado en el presente artículo, la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989, por la que se modifica el artículo 104 PG-3/75.

### 104.1. Replanteo de detalle de las obras.

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

### 104.3. Ensayos

#### 104.3.1. Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Autocontrol de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc.

Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto debe ser aceptado por el Director de la misma.

El contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un I.C.C.P., que será independiente de la Jefatura de Obra, y que será responsable del cumplimiento del Plan.

Se entiende que no 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 la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.: como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación Control de la Calidad de la Producción (CCP).

Después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla 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.

#### **104.3.2. Control de la Dirección**

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos según el Control de Calidad de Recepción (CCR) que llamaremos de "control de recepción", a diferencia del autocontrol.

El Ingeniero Director de la Obra 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.

La Dirección de Obra realizará los controles de ejecución (CCE) y los controles geométricos (CCG) que considere adecuados. Así mismo, dará las instrucciones necesarias al laboratorio de control de materiales, dependiente de la Dirección para que realice los ensayos de control de materiales (CCM).

#### **104.3.3. Coste de los trabajos de Control de Calidad**

El coste del conjunto de todos los trabajos a realizar por el Contratista en relación al Control de Calidad se considera incluido en sus costes directos o indirectos.

Dado que el PAC del Contratista, con su Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) y ensayos por laboratorio homologado independiente, es un control de producción y va dirigido a producir con calidad, los costes derivados del mismo, obviamente, se considerarán incluidos en los precios unitarios ofertados por el Contratista.

El conjunto de ensayos e inspecciones del Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) de Autocontrol, serán por cuenta del Contratista, en concepto de costes indirectos, por un importe máximo del 1% del presupuesto de las obras, tomándose de base los precios unitarios de ensayos e inspecciones que figuran en el Anejo de Control de Calidad del Proyecto, a los que se le aplicará la correspondiente baja de adjudicación.

El coste de los ensayos e inspecciones de recepción de materiales y equipos que den lugar a rechazo por la Dirección Facultativa, como aquellos que correspondan a la detección de vicios ocultos existentes en las obras ejecutadas, se considerarán aparte del presupuesto máximo del 1% se indica en el párrafo anterior, no computando dentro del mismo a los efectos.

#### **104.4. Materiales**

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

El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre cantidad de material suficiente para la ejecución de la obra en los lugares señalados.

#### **104.8. Construcción y conservación de desvíos**

Se incluyen en los distintos documentos del Proyecto las obras necesarias para la construcción, conservación y posterior restitución de los desvíos provisionales del tráfico necesarios. Estos se abonarán al Contratista al precio de las correspondientes unidades de obra previstas.

A todos los efectos los desvíos son considerados como una unidad de obra más, siéndole de aplicación las mismas prescripciones que al resto de las obras, y en especial las relativas a contradicciones, errores y omisiones.

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

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo a la Instrucción 8.3.I.C., y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras. El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas ellas.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche, fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser substraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

El Contratista designará un responsable del tráfico durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

#### **104.9. Manipulación del material bituminoso a reciclar (RAP)**

Se define como material bituminoso a reciclar (RAP), el procedente de la disgregación de capas de mezclas bituminosas (rodadura, intermedia o base) obtenido mediante fresado o demolición, eventual trituración y posterior tratamiento y clasificación. Este material debe estar compuesto por áridos de buena calidad y granulometría continua, cubiertos por betún asfáltico envejecido.

La fabricación de una mezcla bituminosa reciclada en central incluye las siguientes operaciones previas a las especificadas en el artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y son las siguientes:

- Acopia del RAP procedente de firmes o pavimentos bituminosos envejecidos.
- Tratamiento del RAP (eventual trituración, eliminación de elementos metálicos contaminantes y clasificación por capas, tamaño, aplicación, etc.)
- Caracterización y acopio del RAP tratado.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, con la adaptación de todos los materiales de aportación (áridos, ligante, etc.) a las características del árido y ligante procedente del RAP.

Todos los materiales recuperados de mezclas bituminosas podrán ser susceptibles de ser reciclados, incluidos los excedentes de fabricación de cualquier tipo de mezcla bituminosa que, sin presentar problemas de calidad en cuanto a sus componentes y envuelta, no hayan sido colocados en obra (material sobrante, rechazado en la extensión por baja temperatura, etc.), con las excepciones que se indican a continuación.

No podrán ser reciclados aquellos materiales que procedan de pavimentos con deformaciones plásticas, o que contengan o se encuentren contaminados por sustancias potencialmente peligrosas. Tampoco lo podrán ser aquellos materiales bituminosos que presenten en su composición sustancias procedentes de la destilación de productos carbonosos, asbesto-amianto, ni ningún otro que esté clasificado como peligroso, o que no cumpla la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La manipulación y tratamiento del material bituminoso a reciclar se abonará como parte de las partidas de demolición y fresado de aglomerado.

#### **104.12. Limpieza final de las obras**

Una vez las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso accesos a préstamos y canteras; los cuáles se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización, restituyendo la morfología original.

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

En lo no mencionado expresamente en los párrafos anteriores, se estará a lo dispuesto en la O.M. de 31 de agosto de 1987 y la O.C. nº 300/89 P. y P. El costo de la limpieza de obra se considera incluido en las distintas unidades de obra.

#### **104.13. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía**

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

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato.

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

#### **104.14. Vertederos**

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, los incluidos en el proyecto lo están exclusivamente a título de informativo, el Contratista debe presentar a la Dirección de Obra una propuesta de ubicación de vertederos que cuente con la autorización de propietarios y Organismos competentes.

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

#### **104.15. Yacimientos y préstamos**

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, así como la autorización para la explotación por los Organismos competentes, los incluidos en el proyecto lo están a título informativo.

Los precios de las unidades de obra correspondientes son válidos e inalterables cualesquiera que sean las distancias del transporte resultantes.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

#### **104.16. Variación de dosificaciones**

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en el Proyecto, si así lo exige el Director de las obras a la vista de los ensayos realizados.

#### **104.17. Ejecución de las obras no especificadas en este pliego**

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., deberán cumplir las normas, instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en los apartados 100.2 y 101.7 de este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Ingeniero Director dentro de la buena práctica para obras similares.

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

#### **105.4. Permisos y licencias**

El Adjudicatario deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias para la ejecución de las obras siendo de su cuenta los gastos derivados de los mismos, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

### 105.5. Varios

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

## ARTICULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

### 106.2. Abono de las obras

El abono de las obras se realizará tal y como se indique en el contrato firmado por el Contratista de las obras. En el contrato se indicarán las unidades en las que se actuará como se describe a continuación:

#### 1. Modo de abonar las obras completas.

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

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

#### 2. Modo de abonar las obras incompletas.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios, servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará los precios del cuadro, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario 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 y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que solo se consideren abonables fases con ejecución terminadas, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### 106.3. Gastos de carácter general a cargo del adjudicatario

Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos siguientes:

- Los que origine el replanteo general de las obras y su comprobación y los replanteos parciales de la misma y los derivados de mantener tráfico intermitente mientras se realicen los trabajos.
- Toda clase de contribuciones, impuestos, derechos y tasas de cualquier orden, estatal autonómica, provincial o municipal que se devengue por la ejecución de las obras o su contratación, y los documentos a que dé lugar, a excepción del I.V.A, considerándose incluidos dentro de este epígrafe todos los gastos, costos y avales asociados a la tramitación y obtención de las preceptivas autorizaciones, permisos o licencias que resulten precisas para la ejecución de las obras o desvío de servicios afectadas por las mismas.

- Los gastos de construcción y retirada de toda clase de instalaciones auxiliares.
- Los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria, los de protección de éstos y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los del transporte y acopio de los materiales.
- Los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los de construcción y conservación de accesos que respondan a la conveniencia de la obra y los de conservación de desagües.
- Los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos o servicios necesarios para proporcionar seguridad en los trabajos.
- Los de construcción, transporte, instalación y retirada de los carteles de obra.
- Los de instalaciones para el suministro de agua, saneamiento y energía eléctrica necesaria para las obras, así como su consumo.
- Los de retirada de los materiales rechazados y los de corrección de las deficiencias observadas.
- Los que se originen como consecuencia de las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de las Instalaciones, así como los que conlleve la legalización de las mismas, y los ensayos de control de calidad por un importe menor del 1% del presupuesto de las obras.
- Los asociados al canon de vertido en los vertederos asociados, o asociados a otro tipo de tratamiento previsto para los residuos. En caso de que los excedentes estuvieran contaminados por sustancias peligrosas se deberán cubrir los costes derivados del cumplimiento de la normativa específica de residuos.
- Cualesquiera otros establecidos en este Pliego, en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares (PCAP), o en el contrato.
- En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Adjudicatario los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

### 106.4. Obras defectuosas

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

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

Lo anterior es válido en el caso de que no existiesen prescripciones concretas para proceder en el caso de una unidad de obra incorrectamente ejecutada.

#### **ARTICULO 107. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de las obras será de **12 meses** contados a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo e Inicio de las obras.

#### **ARTICULO 108. PLAZO DE GARANTÍA**

Será de un año, o el que en su caso fije el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

#### **ARTICULO 109. REVISIÓN DE PRECIOS.**

Serán de aplicación:

- Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre (BOE del 29) por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos para el año 1971. Complementado por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de Agosto (BOE del 24 de Septiembre), estableciéndose nuevas fórmulas tipo para firmes y pavimentos.
- Orden Circular 316/91 P y P, de 5 de febrero de 1991, sobre "Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras".

Estos coeficientes a aplicar serán los vigentes en el momento de la Revisión de acuerdo con el Decreto 3.650/1970 de 19 de diciembre.

La fórmula a aplicar será la que figure en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

#### **ARTICULO 110. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL ENTORNO DE LAS OBRAS**

Se procederá al establecimiento de medidas y condiciones de ejecución con objeto de asegurar una protección medioambiental del entorno de las obras.

#### **ARTICULO 111. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

En cumplimiento del R.D. 1627/1997 DE 24 de octubre, se incluye en el presente Proyecto un Documento independiente con el Estudio de Seguridad y Salud, dicho documento se considera integrante de los documentos contractuales del presente proyecto.

Será responsabilidad del Contratista la redacción y el cumplimiento del plan de Seguridad y Salud y estará obligado a disponer todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control. Así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

## CAPÍTULO 2. MATERIALES BÁSICOS

### ARTICULO 202. CEMENTOS

#### 202.3. Condiciones generales

Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en la Instrucción para la Recepción de cementos (RC-16) aprobada por el Real Decreto 256/2016 de 10 de junio.

El cemento a emplear en el presente Proyecto será de los siguientes tipos:

- CEM I 32,5 y 32,5 SR
- CEM I 42,5 y 42,5 SR
- CEM II/B-V 32,5
- HRB E4

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las resistencias características especificadas para cada uno de ellos a los 28 días, en este proyecto, y conforme se define en la Instrucción EHE.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo HRB E4 en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

### ARTICULO 212. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

#### 212.1 Definición y condiciones generales

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

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

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

En este proyecto, el betún modificado a utilizar incorporará caucho procedente de neumáticos fuera de uso

Por tanto, los betunes a utilizar para la formación de las mezclas bituminosas discontinua BBTM 11B y AC202 Bin S serán respectivamente los betunes modificado con polímeros PMB 45/80-65C y el betún modificado con caucho BC35/50.

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente. Para los betunes modificados con polímeros de punto de reblandecimiento mínimo igual o superior a setenta grados Celsius ( $\geq 70$  °C), dicha temperatura será inferior a ciento noventa grados Celsius ( $< 190$  °C), e inferior a ciento ochenta grados Celsius ( $< 180$  °C) para el resto de los especificados en este artículo.

#### 212.2. Betunes que incorporan caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

**En la fabricación de estos betunes, se garantizará, en todo caso, un contenido mínimo de caucho en la mezcla de al menos del 0.6% sobre el total de su peso.**

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

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

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

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

Polvo de caucho procedente de NFU: para su aplicación en obras de pavimentación, es el que resulta de triturar neumáticos fuera de uso hasta tamaños inferiores a 1 mm y cuyo contenido de partículas inferiores a 0,063 es inferior al 15%. Estará compuesto fundamentalmente por caucho natural y sintético y no contendrá materiales ferromagnéticos, textiles o contaminantes en proporciones superiores al 0,01%, 0,5% y 0,25%, respectivamente. El polvo de caucho se suministra a granel o en recipientes estancos. Cada partida se acompañará de un albarán de entrega y de una hoja de características en los que quede perfectamente identificado el material (origen y características técnicas).

Vía húmeda: procedimiento que consiste en la mezcla a alta temperatura, de polvo de caucho procedente de NFU con betún de penetración para obtener un ligante modificado o mejorado con caucho.

Vía seca: procedimiento que consiste en la incorporación del polvo de caucho procedente de NFU directamente en la amasadora de la central de fabricación de la mezcla bituminosa, como si de un árido mineral se tratara.

Betún modificado con caucho fabricado en central (vía húmeda): es el ligante obtenido mediante la mezcla con polvo de caucho procedente de NFU en una central de alta cizalla, de las habitualmente utilizadas para la fabricación del betún modificado con polímeros. Presenta una estabilidad suficiente para fabricarse en una planta situada lejos del lugar de empleo y se incorpora a la amasadora como si se tratara de un betún modificado de los actualmente normalizados.

Betún modificado con caucho fabricado in situ (vía húmeda): es el ligante fabricado mediante la mezcla del polvo de caucho procedente de NFU en una instalación especial situada en la propia central de fabricación de mezcla bituminosa al ser necesario que transcurra muy poco tiempo entre su fabricación y la de la mezcla bituminosa resultante.

Las especificaciones que debe cumplir son las indicadas en el artículo 212 del PG-3.

Betún mejorado con caucho (vía húmeda): es un betún al que incorpora caucho procedente de NFU, bien mediante la fabricación en central o en la propia planta de fabricación de mezcla bituminosa. Este betún no cumple las especificaciones de los betunes modificados del artículo 212 del PG-3, pero sí las especificadas en la siguiente tabla 1 de la Orden Circular 21/2007:

**Especificaciones de betunes mejorados con caucho**

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

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

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

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

CARACTERISTICA	Norma de referencia	Unidad	BMAVC-1	BMAVC-2	BMAVC-3
Betún original					
Penetración, 25°C	UNE EN 1426	0,1 mm	15 - 30	35 - 50	55 - 70
Punto de reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	≥75	≥70	≥70
Punto de fragilidad de Fraass	UNE EN 12593	°C	≤-4	≤-8	≤-15
Fuerza ductilidad (5cm/min)	5°C UNE EN 13589	J/cm2	-	≥2	≥3
	10°C UNE EN 13703		≥2	-	-
Consistencia (Flotador a 60°C)	NLT 183	s	≥3.000		
Viscosidad dinámica	135 °C UNE EN 13302	mPa.s		≤7.500	≤5.000
	170 °C		≥2.000	≥1.200	≥800
Recuperación elástica a 25°C	UNE EN 13398	%	≥10	≥20	≥30
Estabilidad al almacenamiento(*)	Diferencia anillo y bola UNE EN 13399	°C	≤5		
		0,1 mm	≤20		
Punto de inflamación v/a	UNE EN ISO 2592	°C	≥235		
Residuo de ensayo de película fina y rotatoria	UNE EN 12607-1				
Variación de masa	UNE EN 12607-1	%	≤0,8	≤0,8	≤1,0
Penetración retenida	UNE EN 1426	%po	≥60		
Variación del Punto de Reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	Min -4 max +10		Min -5 max +12

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

Mezcla bituminosa en caliente con adición de caucho: es aquella mezcla bituminosa a la que se ha incorporado, por vía seca, polvo de caucho procedente de NFU.

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

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

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

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

En la fabricación de emulsiones bituminosas de reología modificada (artículo 216 del PG-3 y con ellas su empleo en todo tipo de técnicas en frío (lechadas bituminosas – artículo 540 del PG-3-, riegos de adherencia, mezclas bituminosas abiertas en frío, etc.), con las mismas prescripciones sobre categorías de tráfico pesado incluidas en los reglamentos técnicos vigentes de la Dirección General de Carreteras mencionados anteriormente.

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

Los betunes mejorados con caucho que cumplan las especificaciones de la tabla 211.2 se podrán emplear en los casos siguientes:

En la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, en las mismas condiciones y capas que las indicadas para los betunes de penetración en las tablas 542.1 y 543.1 del PG-3. Serán por tanto de aplicación en las capas inferiores (intermedia o base) de los firmes de las categorías de tráfico pesado T00 a T41 y en la capa superior (rodadura) en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

En la fabricación de emulsiones bituminosas de reología modificada (artículo 216 del PG-3) y por tanto en todo tipo de técnicas en frío (lechadas bituminosas – artículo 540 del PG-3-, riegos de adherencia, mezclas bituminosas abiertas en frío, etc.), con las mismas prescripciones sobre categorías de tráfico pesado incluidas en los reglamentos técnicos vigentes de la Dirección General de Carreteras.

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

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

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

La fabricación, transporte y control de los betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC), y el diseño, fabricación, puesta en obra y control de calidad de las mezclas que contengan betún mejorado o modificado con caucho fabricado in situ, así como el de las mezclas con adición de caucho (vía seca), se realizará de acuerdo con lo establecido en los anejos del “Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas” del CEDEX en todo lo que no está regulado en la Orden Circular 21/2007.

El control de calidad de estos ligantes, y de las mezclas fabricadas con ellos se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones previstas en el PG-3, si bien se tendrá en cuenta la necesidad de reforzar el número de ensayos de acuerdo con el punto 2.6 y se prestará especial atención a su fabricación y puesta en obra para garantizar que la utilización de estos nuevos ligantes se hace en las debidas condiciones.

### 212.3 Medición y abono

C544e0caabA	Betún modificado con polímeros (con caucho) tipo PMB 45/80-60C	t
C544e0c	Betún BC 50/70 mejorado con caucho.	t

## ARTICULO 214. EMULSIONES BITUMINOSAS

### 214.1. Definición

Las emulsiones asfálticas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el Art. 214 del PG3/75, modificado por la Orden FOM/2523/2014.

Emulsión asfáltica C60BF4 IMP en riegos de imprimación.

Emulsión asfáltica C60B3 TER en riegos de termoadherencia.

### 214.2. Condiciones generales

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

En capas de rodadura e intermedia se empleará la emulsión catiónica, para riego de adherencia, denominada, conforme a la norma UNE-EN 13808, C60B3 TER y sus características cumplirán las especificaciones de la tabla 214.3.a y b.

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

Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60B3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL
Índice de rotura	13075-1		70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6
Contenido en fluidificante en destilación	1431	%	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60B3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3

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

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

#### Especificaciones del betún asfáltico residual

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60B3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE RESIDUAL
Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1)			
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤50 Clase 2 <sup>(10)</sup>
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥50 Clase 4
Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2)			
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤50 Clase 2
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥50 Clase 4

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

#### Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60B3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL
Índice de rotura	13075-1		70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6
Contenido en fluidificante en destilación	1431	%	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60B3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3

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

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

#### Especificaciones del betún asfáltico residual

DENOMINACIÓN UNE 13808			C60B3 TER
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UD	ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE RESIDUAL
Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1)			
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤50 Clase 2 <sup>(10)</sup>
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥50 Clase 4
Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2)			
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤50 Clase 2
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥50 Clase 4

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

#### 214.8. Medición y abono

La medición y abono de las emulsiones asfálticas se realizará por tonelada realmente empleada según lo indicado para las unidades de obra de las que forma parte (riegos de adherencia y riegos de imprimación).

#### ARTICULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Las barras corrugadas para hormigón armado cumplirán además de lo especificado en el presente artículo, la Orden FOM/475/2002 que modifica el artículo 241 del PG-3/75.

##### 240.1. Definición

Las barras corrugadas de acero a utilizar como armaduras de refuerzo en el hormigón armado, cumplirán con lo establecido para dichas barras en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en las normas UNE 36088 parte 1 y UNE 36068 relativas a su tipo y marca del fabricante, dispondrán del sello "CIETSID" homologado por el Ministerio de Fomento, en la fecha de la firma del Contrato.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y en las armaduras pasivas del hormigón pretensado y será de clase "B500S", según se especifica en los planos correspondientes.

#### **240.6. Medición y abono**

Se abonará según se indica en el artículo 600. Armaduras pasivas en hormigón armado de este Pliego.

### **ARTICULO 290. GEOTEXTIL COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO**

#### **290.1. Definición**

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318-1.

#### **290.3. Ejecución de las obras**

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

##### **290.3.1. Colocación como capa separadora**

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil

#### **290.4. Limitaciones de ejecución**

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

#### **290.5. Control de calidad**

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, "Geotextiles" de PG3, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo, así como todas aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE-ENV ISO 10722-1.

#### **290.6. Medición y abono**

Los geotextiles que se empleen con funciones separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

C422a0bb	Geotextil función filtro y grupo requisito 1.	m <sup>2</sup>
C422b0b	Geotextil manta drenante.	m <sup>2</sup>

### **ARTÍCULO 241. MALLAS ELECTROSOLDADAS**

#### **241.1. Definición**

Se definen como mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Las mallas electrosoldadas cumplirán las especificaciones descritas en el apartado 33.1 de la Instrucción EHE-08.

#### **241.2. Materiales**

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de barras corrugadas o alambres corrugados, que no se mezclarán entre sí y deberán cumplir las exigencias establecidas para los mismos en el Artículo 32º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

La designación de las mallas electrosoldadas será conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la norma UNE-EN 10080.

Se definen los tipos de mallas electrosoldadas incluidos en la tabla 33.2., en función del acero con el que están fabricadas.

Tabla 33.2.1 Tipos de mallas electrosoldadas

Tipos de mallas electrosoldadas	ME 500 SD	ME 400SD	ME 500S	ME 400 S	ME 500 T	ME 400 T
Tipo de acero	B500SD, según 32.2	B400SD, según 32.2	B500S, según 32.2	B400S, según 32.2	B500T, según 32.3	B400T, según 32.3

En función del tipo de malla electrosoldada, sus elementos deberán cumplir las especificaciones que les sean de aplicación, de acuerdo con lo especificado en UNE-EN 10080 y en los correspondientes apartados del Artículo 32º. Además, las mallas electrosoldadas deberán cumplir que la carga de despegue (Fs) de las uniones soldadas,

$$FS_{\min} = 0,25 \cdot f_y \cdot A_n$$

donde  $f_y$  es el valor del límite elástico especificado y  $A_n$  es la sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión o de uno de los elementos pareados, según se trate de mallas electrosoldadas simples o dobles, respectivamente.

#### 241.3. Suministro

La calidad de las mallas electrosoldadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 241.4. Almacenamiento

Será de aplicación las prescripciones recogidas en el artículo 33º de la Instrucción EHE-08.

#### 241.5. Recepción

Las armaduras deberán estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Se rechazará el empleo de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de la EHE-08.

#### 241.6. Control de calidad

Se establecerá como tamaño de lote 30 toneladas, y en el caso de armaduras fabricadas en obra, las producidas en periodos de un mes. Las armaduras que formen parte de un lote deberán estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto.

Se determinarán las características mecánicas de las mallas electrosoldadas según la norma UNE-EN ISO 15630-2.

Las características geométricas se determinarán según la norma UNE-EN 100801.

Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la UNE-EN ISO 15630-2, sobre los mandriles indicados en la UNE-EN 10080.

Se determinará asimismo la carga de despegue de las uniones soldadas según la norma UNE-EN ISO 15630-2.

#### 241.7. Medición y abono

La malla se medirá por m<sup>2</sup>. El precio incluye solapes, calzos y separadores.

Se abonará al precio indicado en los cuadros de precios para:

C600b0ad Malla electrosoldada de cuadrícula ME 15 x 15 cm y Ø8-8 mm. m<sup>2</sup>

### ARTÍCULO 291. MADERAS

#### 291.1. Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones y apeos.

#### 291.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por la DIRECCIÓN FACULTATIVA.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

### 291.3. Madera para entibaciones y medios auxiliares

#### Ámbito de aplicación

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere este Proyecto.

#### Condiciones generales.

Además de lo estipulado en el apartado 17.1 de este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

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

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

#### Características.

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

MADERA	TRACCION (Kp/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION (Kp/cm <sup>2</sup> )	TANGENCIAL (Kp/cm <sup>2</sup> )
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

### 291.4. Madera para encofrados y moldes

#### Ámbito de aplicación.

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

#### Condiciones generales.

Además de lo estipulado en el apartado 17.1 de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

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

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

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

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

#### Características.

\* Características físicas.

- El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).
- El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t/cm<sup>3</sup>.
- La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.
- El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

Características mecánicas.

- La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56635, será:
  - Característica o axial f<sub>mk</sub> > 300 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Perpendicular a las fibras > 300 kg/cm<sup>2</sup>.
- La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56 537, será:
  - Cara radial hacia arriba > 300 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Cara radial hacia el costado > 25 kg/cm<sup>2</sup>.
- Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg/cm<sup>2</sup>).
- La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:
  - Paralelo a las fibras > 399 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Perpendicular a las fibras > 25 kg/cm<sup>2</sup>.
- La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg/cm<sup>2</sup>.
- La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg/cm<sup>2</sup>.

### 291.5. Recepción

Queda a criterio de la DIRECCIÓN FACULTATIVA la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

### 291.6. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## ARTÍCULO 292. ARENAS PARA MORTEROS

### 292.1. Definición

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

ABERTURA TAMIZ	% QUE PASA
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 100%
0,32	5 a 70 %
0,16	0 a 30 %

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto, y piritas, no será superior al 2 por 100.

### 292.2. Recepción y control de las arenas

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

### 292.3. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

## ARTÍCULO 293. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

### 293.1. Generalidades

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo especificado en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### 293.2. Designación y tamaños del árido

- Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2).
- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2) y cuyo tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:
  - a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
  - b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
  - c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
    - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
    - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
- Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

### 293.3. Prescripciones y ensayos

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE.

### 293.4. Suministro y almacenamiento de los áridos

Los áridos se transportarán y acopiarán de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El suministrador de los áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE, hasta la recepción de estos.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren como mínimo el nombre del suministrador, el nº de serie de la hoja de suministro, el nombre de la cantera, la fecha de entrega, el nombre del peticionario, el tipo, cantidad y designación de árido, así como la identificación del lugar de suministro.

### **293.5. Medición y abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

## CAPÍTULO 3. EXPLANACIONES

### ARTICULO 300. DESBROCE DEL TERRENO

#### 300.1. Definición

Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75. Es decir, extraer y retirar de la zona ocupada por la obra todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras, rellenos artificiales o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras. Incluyendo el transporte a vertedero.

Se exceptúa de esta unidad la retirada de la primera capa de tierra vegetal, al incluirse en otra unidad de obra.

#### 300.2. Ejecución de las obras

Se proyecta el desbroce de toda la explanación, salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

#### 300.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos sobre el terreno en proyección horizontal.

La medición se hará sobre los perfiles transversales y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la traza de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único.

No será objeto de abono el desbroce de las zonas de excavación en préstamos.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C300a0ab	Desbroce en toda clase de terreno	m <sup>2</sup>
C3000aaaA	Tala de árboles	ud

### ARTICULO 301. DEMOLICIONES

#### 301.1 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN EN MASA

##### 301.1.1 Definición

Consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos de hormigón en masa.

Las operaciones de demolición se extenderán a los edificios o elementos constructivos comprendidos dentro de los límites de la explanación o aquellas que el director de la Obra oportunamente señale debiendo ejecutarse según lo prescrito en el Artículo 301 del P.P.T.G. para obras de carreteras y puentes.

##### 301.1.2 Equipo necesario

Demolición de fábrica de hormigón en masa, con medios manuales, retroexcavadora, retro-martillo rompedor y carga manual sobre camión o contenedor.

##### 301.1.3 Ejecución de las obras

Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición de la administración los utilizables, según orden por escrito del Ingeniero Director de las obras, estando obligado al transporte de éstos últimos al lugar indicado.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las Obras.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Director de la obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

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

##### 301.1.4 Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto solo serán objeto de abono si han sido autorizadas previamente por el Director de las obras.

No serán objeto de abono la demolición de aceras, isletas, firmes de caminos de tierra o materiales granulares, o cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C301a0c	Demolición de fábrica de hormigón en masa.	m <sup>3</sup>
---------	--	----------------

## 301.2 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN ARMADO

### 301.2.1 Definición

Consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos de hormigón armado.

Las operaciones de demolición se extenderán a los edificios o elementos constructivos comprendidos dentro de los límites de la explanación o aquellas que el director de la Obra oportunamente señale debiendo ejecutarse según lo prescrito en el Artículo 301 del P.P.T.G.

### 301.2.2 Equipo necesario

Demolición de fábrica de hormigón armado, con medios manuales, retroexcavadora, retro-martillo rompedor y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.

### 301.2.3 Ejecución de las obras

Demolición del elemento. Corte de las armaduras. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición de la administración los utilizables, según orden por escrito del Ingeniero Director de las obras, estando obligado al transporte de éstos últimos al lugar indicado.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las Obras.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Director de la obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

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

### 301.2.4 Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto solo serán objeto de abono si han sido autorizadas previamente por el Director de las obras.

No serán objeto de abono la demolición de aceras, isletas, firmes de caminos de tierra o materiales granulares, o cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C301a0d	Demolición de fábrica de hormigón armado.	m <sup>3</sup>
C301e0c	Demolición arqueta mayor de 1 m2	ud

## 301.3 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA

### 301.3.1 Definición

Demolición de pavimento de mezcla bituminosa en calzada, retroexcavadora, retro-martillo rompedor, y carga manual sobre camión o contenedor.

### 301.3.2 Equipo necesario

Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, con medios manuales, retroexcavadora, retro-martillo rompedor y máquina cortadora con disco, y carga manual sobre camión o contenedor.

### 301.3.3 Ejecución de las obras

Corte previo del contorno de la zona a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición de la administración los utilizables, según orden por escrito del Ingeniero Director de las obras, estando obligado al transporte de éstos últimos al lugar indicado.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las Obras.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Director de la obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

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

### 301.3.4 Medición y abono

Su medición se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente demolidos, medidos sobre la superficie, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto solo serán objeto de abono si han sido autorizadas previamente por el Director de las obras.

No serán objeto de abono la demolición de aceras, isletas, firmes de caminos de tierra o materiales granulares, o cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C301c0a Demolición de pavimento de mezcla bituminosa m2

## 301.4 FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO

### 301.4.1 Definición

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

### 301.4.2 Equipo necesario

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

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

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

### 301.4.3. Ejecución de las obras

#### 301.4.3.1 Preparación de la superficie

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

#### 301.4.3.2 Replanteo

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

### 301.4.3.3 Fresado

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los residuos generados serán en parte reutilizados para la ejecución de la mezcla bituminosa tipo AC22 Bin BC35/50 S a ejecutar en el refuerzo de firme proyectado.

En cualquier caso, si durante los trabajos de fresado se considera oportuno trasladar a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material o se presenta la opción de extenderlo y compactarlo en caminos o vías de servicio de titularidad autonómica, el D.O. puede ordenar su reciclado, por lo que no será abonada la parte correspondiente a la gestión del material procedente del fresado.

### 301.4.4 Control de calidad

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

### 301.4.5 Medición y abono

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

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C304a0acaA Fresado pavimento bituminoso, ancho > 2,00 m, espesor <10 cm. m2/c

### 301.5 DESMONTAJE DE SEÑAL VERTICAL

#### 303.1. Definición

Desmontaje de señal vertical, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor.

#### 303.2. Ejecución de las obras

Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Los restos de la demolición quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material y en condiciones de uso.

#### 303.3. Medición y abono

Se medirá el número de unidades realmente desmontadas, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C305c0a	Desmontaje de señal vertical.	ud
C305c0b	Desmontaje de cartel vertical	ud

### 301.6 DESMONTAJE BARRERA METÁLICA

#### 305.1. Definición

Desmontaje de barrera metálica, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor.

#### 305.2. Ejecución de las obras

Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Los restos de la demolición quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material y en condiciones de uso

#### 305.3. Medición y abono

Desmontaje de barrera metálica en metros (m) de longitud realmente desmontada, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C305a0c Desmontaje barrera metálica. m

### 301.7 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA

#### 301.7.1 Definición

Consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos de mampostería, escollera, mantos rip-rap, gaviones, etc..

Las operaciones de demolición se extenderán a los edificios o elementos constructivos comprendidos dentro de los límites de la explanación o aquellas que el director de la Obra oportunamente señale debiendo ejecutarse según lo prescrito en el Artículo 301 del P.P.T.G.

#### 301.7.2 Equipo necesario

Demolición de fábrica de mampostería, con medios manuales, retroexcavadora y retro-martillo rompedor, y carga manual sobre camión o contenedor.

#### 301.7.3 Ejecución de las obras

Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición de la administración los utilizables, según orden por escrito del Ingeniero Director de las obras, estando obligado al transporte de éstos últimos al lugar indicado.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las Obras.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Director de la obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

#### **301.7.4 Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto solo serán objeto de abono si han sido autorizadas previamente por el Director de las obras.

No serán objeto de abono la demolición de aceras, isletas, firmes de caminos de tierra o materiales granulares, o cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C301a0b	Demolición de fábrica de mampostería	m <sup>3</sup>
---------	--------------------------------------	----------------

### **ARTICULO 302. ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO**

#### **302.1. Definición**

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno, efectuada por medios mecánicos, y su posterior compactación.

#### **302.2. Ejecución de la obra**

El escarificado se realizará siempre en el terreno natural en zonas de asiento de terraplén, así como en cualquier otra zona que por ejecución de la obra sea necesario.

Una vez ejecutado el desbroce, y además retirada, en su caso, la tierra vegetal que corresponda, se procederá siempre, salvo orden escrita en contrario del Ingeniero Director, a ejecutar el escarificado que especifica el Art. 302 del PG3/75.

La profundidad del escarificado será definida en cada caso por el Ingeniero Director, a la vista de la naturaleza del terreno, no siendo nunca superior a treinta (30) centímetros.

La operación se llevará a cabo en el momento y condiciones oportunos para que el tiempo que medie entre el desbroce (o el final de la excavación) y el escarificado y compactación será el mínimo posible.

En caso de ser necesario el escarificado y compactación del terraplén se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- La compactación de los materiales escarificados se efectuará hasta obtener al menos la densidad de 100% de la densidad Próctor Normal para la zona de coronación

- Si en alguna circunstancia el espesor escarificado afecta en parte a la zona inmediata superior, todo el espesor se compactará a la densidad exigida para esa zona inmediata superior.

#### **302.3. Medición y abono**

La escarificación del terreno y su correspondiente compactación no es objeto de abono independiente, considerándose incluida en la ejecución de la explanada.

### **ARTICULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMO**

#### **320.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, además de las indicaciones que añade el PG3/75.

Cuando se diga solamente excavación se entenderá que se refiere a la excavación de la explanación.

#### **320.2. Clasificación de las excavaciones**

La excavación de la explanación será no clasificada. Para la excavación en roca, el Contratista propondrá los medios a emplear, bien mecánicos o mediante explosivos.

#### **320.3. Ejecución de las obras**

##### **320.3.1. Generalidades**

La profundidad de la excavación de la explanación y los taludes serán las indicadas en el documento núm. 2.- Planos, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre camión, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte, así como también incluye la carga, el transporte adicional de acopio intermedio en su caso a lugar de empleo.

Se incluye también en esta unidad la excavación de los bordillos, isletas, aceras, firmes y cualquier otro elemento no definido expresamente en la Unidad de Obra de Demoliciones.

Cuando por cualquier motivo sea necesario modificar dicha tramificación, y ello conlleve una variación de las excavaciones necesarias respecto a las previstas en los planos, éstas deben ser aprobadas por escrito y previamente a su ejecución por el Director de la obra.

Se redondearán o achaflanarán las aristas de las explanaciones, intersección de taludes con el terreno natural y fondos y bordes de cunetas, de acuerdo con lo previsto en los planos del proyecto o en su defecto por la norma 5.2.-I.C. "Drenaje superficial".

Se efectuará una transición suave de taludes en las zonas de paso a desmonte y terraplén y viceversa, alabeándolos en una longitud tal que se evite el efecto antiestético de tajo en el terreno, y se logre una armonización con la topografía actual.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista, conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el Director de la obra. Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento inadecuado un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo a sus expensas.

Los vertederos no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje. No siendo objeto de abono independiente cualquier operación necesaria para la preparación del vertedero o su posterior restauración, considerándose incluidos su coste en el precio de la excavación.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

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

### 320.3.3. Tierra vegetal

La tierra vegetal extraída, que no se utilice inmediatamente, será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

El acopio y mantenimiento de esta tierra vegetal cumplirá con lo especificado en el Estudio Medioambiental y se utilizará para el extendido en los taludes y demás usos especificados en el mismo.

### 320.3.4. Empleo de los productos de la excavación

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ingeniero Director de la Obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertederos autorizados. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ingeniero Director, sin cuyo requisito su reemplazo no será abonable.

La tierra vegetal será utilizada en zona de plantaciones, recubrimiento de taludes de terraplén, isletas y áreas de descanso.

### 320.3.5. Suelo Procedente de Préstamo

#### 320.3.5.1. Definición

Es de aplicación a esta unidad todo lo que el PG3/75, Art. 320, dice respecto a excavaciones y préstamos.

Es responsabilidad del Contratista encontrar y seleccionar los préstamos, cualquiera que sea la distancia y circunstancia, con independencia de cualquier información que pueda proporcionar el proyecto.

La autorización del Ingeniero Director de un préstamo no implica la de todo el material que pudiera extraerse de él, siguiendo el Contratista obligado a que cada partida de material que ponga en obra cumpla las especificaciones.

El Ingeniero Director puede recusar un préstamo en cualquier momento si el material no cumple las especificaciones del presente P.P.T.P., o si estima que el préstamo no ofrece garantía de uniformidad en la calidad del material.

Los materiales procedentes de préstamos se emplearán tanto en cimiento y núcleo como en coronación de terraplenes, y cumplirá las especificaciones de suelo tipo S1, S2, S3 o S4 de la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (2007)

No se recurrirá al material de préstamo más que cuando no pueda aprovecharse, de acuerdo con las especificaciones, el procedente de la excavación, o si lo dispone el proyecto o el Ingeniero Director.

### 320.4. Medición y abono

En el precio se incluye las operaciones suficientes para la excavación y tratamiento correspondiente por separado de material resultante, según se trate de tierra vegetal, suelo S00, S1, S2, S3 ó S4; en particular en cuanto a su aprovechamiento en las diversas capas de terraplén y en plantaciones. Así mismo, el precio incluye las operaciones para la excavación en roca y tratamiento correspondiente para empleo como todo uno o pedraplén, según indique el Director de Obra.

No se desechará material como no aprovechable sin el visto bueno por escrito del Ingeniero Director del Obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los realmente ejecutados, y las distancias parciales medidas según el eje de replanteo de la traza, y siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con las secciones definidas en los planos y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección, el Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos según las especificaciones de coronación de terraplén.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas, como por ejemplo las zanjas para colectores y/o drenes, por el contrario, la excavación y ejecución de las cunetas definidas en los planos se considerará incluida en esta unidad.

No serán objeto de medición y abono por este artículo las excavaciones realizadas para obtener préstamos, considerándose el costo de las mismas incluido en el precio de terraplén ejecutado con productos procedentes de préstamos.

El precio incluye la excavación hasta la subrasante o explanadas o fondos de excavación definidos en los planos y/o en este Pliego, y/o aquellos que indique por escrito del Ingeniero Director, las medidas de saneamiento, drenaje y agotamiento si resultaren necesarias, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de empleo, instalaciones o acopio y, en este caso, la posterior carga y transporte a lugar de empleo, refino de taludes y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para una correcta ejecución de las obras, incluso las medidas de seguridad respecto a los taludes.

El precio incluye asimismo la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos y, eventualmente, el transporte y acopio intermedio y carga y transporte posterior del acopio al lugar de empleo, y las medidas suficientes para protección del talud.

En el caso de presencia de roca se considera incluido en el precio todos los medios necesarios para la extracción de la misma. El fondo de la excavación se regularizará con hormigón HM-50, considerándose esta regularización repercutida en el precio de m<sup>3</sup> de excavación, no siendo objeto de abono independiente.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C320b0a	Excavación en saneos.	m <sup>3</sup>
C320a0a	Excavación de tierra vegetal.	m <sup>3</sup>
C320c0ccA	Excavación en desmonte en terreno de tránsito con medios mecánicos sin explosivos	m <sup>3</sup>

## ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

### 321.1. Definición

La excavación en zonas localizadas, tales como zanjas y pozos será objeto de abono únicamente en el caso de obras de drenaje y cimientos de estructuras, o cuando así se prevea en el presente P.P.T.P. o en los Planos.

La unidad de obra incluye los agotamientos, desagües provisionales, entibación, etc., necesarios.

La entibación se ejecutará por el Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

### 321.3. Ejecución de las obras

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que en cada caso se trate.

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos, y su planta inferior tendrá como dimensiones las de la zapata o encepado correspondiente, incrementadas en un metro, de forma que quede una plataforma de trabajo de medio metro a cada costero de zapata o encepado, para permitir su encofrado. Los taludes, serán los adecuados para garantizar su estabilidad en cada tipo de terreno.

El volumen adicional excavado en los cimientos se rellenará con el mismo terreno y se compactará según las especificaciones para núcleo de terraplén.

En caso de que a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno alcanzado en la excavación no ofrezca las condiciones de resistencia y homogeneidad requerida, se continuará la excavación, con talud adecuado, hasta conseguir las condiciones requeridas.

Esta excavación suplementaria se rellenará con hormigón HM-15, hasta llegar a la cota base de zapata o encepado. El espesor máximo de la capa de hormigón HM-15 dispuesta no excederá de un metro y medio (1.50 m.)

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas el Contratista será responsable de disponer las correspondientes señales de peligro y protecciones, siguiendo lo establecido para este tipo de obras por el Plan de Seguridad y Salud.

### 321.6. Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas de Ingeniero Director, deducidos por diferencia entre las secciones reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles resultantes.

Los perfiles iniciales corresponden a la plataforma de trabajo y explanación definida en los planos. Los perfiles finales corresponden a la cota inferior de las zapatas y/o encepados junto con la zona lateral horizontal de resguardo y los taludes correspondientes.

En el precio correspondiente se incluye la entibación y los agotamientos necesarios, el mantenimiento de los posibles servicios interceptados, el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo, o en su caso a acopio intermedio y su posterior carga y transporte a lugar de empleo, y refino de la zanja o pozo excavado.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dicha sección tipo que no sea expresamente autorizada por escrito por el Ingeniero Director, ni los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria, operación que deberá ejecutar obligatoriamente el Contratista en tal caso.

No serán de medición y abono por este Art. aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C321b0aa	Excavación de zanjas en toda clase de terrenos	m <sup>3</sup>
----------	--	----------------

## ARTICULO 330. TERRAPLENES

### 330.1. Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones y/o prestamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

### 330.2. Zonas

Según la Instrucción de Firmes (O.C. 1/99) todo el material situado bajo el firme se denominará cimiento de firme. El plano de la explanada constituirá la superficie superior del cimiento sobre la que apoye el firme.

El terraplén, en cimiento de firme, se distinguirán dos zonas: capas de asiento del firme y núcleo del terraplén.

### 330.3. Materiales

#### 330.3.1. Clasificación

Según tabla 3.3 de la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99).

Para clasificar los suelos mediante C.B.R., se utilizará el valor de este índice para Próctor Normal de 95%.

Se considera el aprovechamiento de los suelos procedentes de la excavación que al menos cumplan las condiciones incluidas en el artículo 330.3.3.3 (suelos tolerables) del PG-3. Los suelos tolerables son aquellos que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento ( $1\%$ ), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ( $0,2 \text{ MPa}$ ).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento ( $3\%$ ), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

### 330.3.2. Empleo

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación.

El material empleado en las capas de asiento deberá ser de los especificados en la tabla 4.2 de la Instrucción de Firmes (O.C. 1/99) para categoría de cimienta Media.

El material empleado en núcleo será suelo al menos "S1 (suelo adecuado)", salvo que el Director de obra autorice el empleo de suelo "S0 ó S00" procedente de la excavación, en sitios localizados.

Se emplearán materiales procedentes de la excavación en la traza o de préstamos autorizados previamente por el Ingeniero Director de la Obra.

Antes de proceder a la formación de cualquier zona de terraplén con suelos procedentes de préstamos, se pondrá esta circunstancia en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra.

Antes de la ejecución del relleno con terraplén se desbrozará la superficie ocupada y se excavará la capa de tierra vegetal, siguiendo las prescripciones de los artículos 300 y 320 del presente Pliego.

### 330.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

El Contratista comunicará al Director de la Obra el equipo que piensa utilizar para el extendido, humectación y compactación, que será suficiente para garantizar las características exigidas en el presente artículo.

### 330.5. Ejecución de las obras

La preparación de la superficie de asiento del terraplén, se realizará según la consideración del PG3/75, para terraplenes sobre terreno natural.

A efectos de compactación, en el núcleo de terraplén, se alcanza el (100%) cien por cien de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal. En las capas de asiento de firme se alcanzará el noventa y seis (96%) del Próctor Modificado (capas de S2 y S3) y cien por cien (100%) del Próctor Modificado (Capa S4).

Previamente al inicio del terraplén se escarificará y compactará la superficie de asiento, bien se trate de terreno natural o firme existente, ejecutándose estas actividades según los artículos 302 y 303 del presente Pliego y no siendo objeto de abono independiente.

Si el Ingeniero Director lo considera necesario para obtener una mayor uniformidad en la obtención de la humedad óptima del suelo, podrá ordenar una humectación previa del suelo al mismo tiempo de que se palea en la extracción y carga en la excavación en la explanación o en préstamo, a cuyos efectos el Contratista deberá disponer de las debidas cisternas o instalación de riego. La humedad estará en el intervalo de la óptima del Próctor de referencia de  $-2\%$ ,  $+1\%$ .

El espesor de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a treinta (30) centímetros, salvo que el Ingeniero Director a la vista de la maquinaria que disponga el Contratista estime oportuno aumentar este espesor.

Con el fin de atenuar los asientos diferenciales entre estribos de estructuras y terraplenes adyacentes, la compactación de las tongadas del núcleo, en una longitud igual a la altura del terraplén, alcanzará una densidad igual o superior al cien por cien (100%) del Próctor Normal. Se realizará en tongadas de espesor inferior a veinte centímetros (20 cm.) y con maquinaria ligera (de menos de cinco toneladas de peso total), con el fin de no dañar los estribos ni inducir en el relleno tensiones horizontales anómalas.

Los terraplenes que deban ejecutarse en zonas de elevada pendiente, así como en las uniones de unos terraplenes con otros, el Contratista estará obligado a realizar un escalonado previo. Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados ( $2^{\circ}\text{C}$ ), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Es responsabilidad del Contratista ejecutar los terraplenes dando las debidas pendientes para evitar daños causados por el agua, principalmente de lluvia, no siendo objeto de abono la reposición de las características debidas del terraplén cuando resulte dañado por este motivo.

Los materiales inadecuados que no cumplan las condiciones apropiadas para su uso en terraplén, ni como tierra vegetal, que sea necesario retirar del suelo, no podrán extenderse sobre el talud, debiendo el Contratista apartarlos y retirarlos a vertedero, no siendo esta operación objeto de abono independiente.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación.

### 330.7. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos, sin tomar en consideración los recrecidos en su caso, de los taludes recubiertos con tierra de desbroce o vegetal, medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco, según el eje único de replanteo.

No serán de abono los rellenos que fueren necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

Se crea un precio único que incluye los casos en que se ejecuten pedraplenes rellenos todo uno, como consecuencia del material proveniente de los desmontes. En el caso de pedraplén se cumplirá lo dispuesto en el artículo 331 del PG-3 y en el caso de relleno todo uno lo dispuesto en el artículo 333 del mismo PG-3.

En el precio se considera incluido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal del Proyecto, así como el posterior perfilado y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil teórico de la sección.

El precio incluye el extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa en el lugar de excavación del suelo, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, el escarificado y su compactación y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución del terraplén.

Los precios incluyen el transporte tanto de los materiales provenientes de la excavación como los de préstamo.

Las capas de asiento se ejecutarán con los suelos (S2, S3 ó S4) de préstamos establecidos en proyecto y/o los ordenados por el Director de las Obras, abonándose al precio único establecido en Proyecto.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C330d0bbbcA	Capa de asiento con suelo S3, de cantera o gravera y transporte entre 5 y 15 km	m <sup>3</sup>
C330d0bcadA	Capa de asiento con suelo S2, de préstamo, yacimiento granular o cantera y transporte entre 5 y 15 km	m <sup>3</sup>
C330d0adadA	Relleno general con suelo S1, de préstamo, yacimiento granular o cantera transporte entre 5 y 15 km	m <sup>3</sup>

## ARTICULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

### 332.1. Definición

Se incluye en esta unidad la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación y/o préstamos para relleno de zonas cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con los que se realizan los terraplenes. También se incluyen los rellenos de bermas.

### 332.2. Zonas

Serán objeto de abono los rellenos de zanjas, pozos de cimentaciones de estructuras, obras de drenaje, bermas.

### 332.3. Materiales

Serán, los establecidos según Art. 330.3.1 del PG3/75.

Se utilizarán suelos adecuados para el relleno de zanjas y cimentaciones, y tolerables, para bermas.

Se exceptúan los empleados en el relleno de zanjas de tuberías que cumplirán con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas General para tuberías de abastecimiento de aguas.

La zorra artificial para relleno de la superficie de asiento de tubos prefabricados de obras de drenaje cumplirá las especificaciones del artículo 501 del presente Pliego.

### 332.4. Ejecución de las obras

Se tendrán en cuenta las consideraciones del PG3/75 a efectos de la preparación de la superficie de asiento y humectación.

En principio el espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a veinte (20) centímetros, no obstante, el Ingeniero Director de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

Se compactará al cien por cien (100%) de la densidad obtenida en el ensayo Próctor normal.

### 332.5. Medición y abono

Se hará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las ordenes escritas del Ingeniero Director, medidos por perfiles obtenidos antes y después de su ejecución y compactación.

El precio incluye la obtención del suelo cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo por tanto de abono como suelo procedente de préstamos.

Para los rellenos granulares el precio incluye también el suministro del material.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C332b0bcacA	Relleno localizado bermas con suelo apto para impermeabilización de bermas, distancia entre 5 y 10 km.	m <sup>3</sup>
C332b0cbbe	Relleno localizado zanjas con material granular de cantera o gr	m <sup>3</sup>
C332b0dbacA	Relleno saneo con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera	m <sup>3</sup>
C332b0dbadA	Relleno localizado saneos con material todo uno de préstamo, yacimiento granular y/o cantera	m <sup>3</sup>

## ARTÍCULO 342.- PROTECCIÓN DE TALUDES CON MALLA METÁLICA

### 342.1. Definición

Mallas metálicas:

Colocación de mallas de protección de taludes, ancladas con barras de acero o a una correa de hormigón o bulones en la parte superior del talud, y sujeta con cables o con piquetas de anclaje.

### 342.2. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación de la malla.
- Anclaje de la malla en la parte superior y al pie del talud.
- Unión a los lados de las mallas adyacentes.

### CONDICIONES GENERALES

Mallas metálicas

El enrejado cumplirá la función de protección contra los desprendimientos de rocas y piedras de los taludes anexos a las vías de comunicación.

La malla quedará anclada en la parte superior del talud, a tres metros lineales (3 m) de su inicio.

Los laterales de las mallas adyacentes estarán unidos entre sí para trabajar como una malla única.

La parte superior de la malla y los laterales, estarán doblados y unidos a una barra continua de acero de diámetro mayor o igual a diez milímetros ( $\geq 10$  mm).

La red quedará fijada al pie del talud, con picas dispuestas cada metro.

Las sujeciones al talud no disminuirán la elasticidad de la red, para permitir su función amortiguadora de posibles desprendimientos.

Si la sujeción se hace con cables, quedarán fijados en la cabeza y al pie del talud. Si se hace con piquetas, quedarán situadas de manera discrecional, siguiendo las irregularidades del terreno.

Anclaje con barras de acero corrugado:

- Diámetro de las barras de anclaje en la cabeza del talud: mayor o igual a doce milímetros ( $\geq 12$  mm).
- Diámetro de los redondos de anclaje al pie del talud: mayor o igual a doce milímetros ( $\geq 12$  mm).
- Separación entre barras de anclaje en la cabeza del talud: menor o igual a un metro ( $\leq 1$  m).
- Anclaje con piquetas:
- Separación entre piquetas de sujeción: menor o igual a 5 metros ( $\leq 5$  m).

Condiciones del proceso de ejecución:

Mallas metálicas

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la Dirección Facultativa.

Se señalizará convenientemente la zona afectada por las obras.

En terrenos rocosos, los redondos se anclarán en agujeros practicados en la roca y se trabarán después con lechada de hormigón.

La colocación de un enrejado de malla galvanizada en un talud de desmonte tiene por objeto proteger la plataforma de los eventuales desprendimientos.

### **342.3. Medición y abono**

Se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados en obra, considerando como límites de la misma los anclajes de sujeción (en el extremo superior) y el borde inferior de la malla y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

C659c0a Malla o enrejado triple torsión de 5 x 7-2 mm.  $m^2$

## CAPÍTULO 4. DRENAJE

### ARTICULO 400. CUNETAS Y ACEQUIAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

#### 400.1. Definición

Se han previsto los siguientes tipos de cunetas:

- Cunetas de desmonte: cunetas en triangulares asimétricas, dispuesta en los laterales, entre la plataforma y el talud de desmonte.
- Cunetas de pie de terraplén: cunetas triangulares, dispuesta en los laterales, en el terreno natural, próxima a la intersección del talud de terraplén con el terreno natural.

En esta unidad se incluyen todas las cunetas de los tipos anteriores, que se ha previsto revestir de hormigón en los casos en que la velocidad supere 1,5 m/s.

El revestimiento se hará con una capa de hormigón tipo HM-20, de espesor variable, según tamaño de cuneta y que figura en planos.

Las formas y dimensiones serán las que figuran en los planos.

#### 400.2. Ejecución

El fondo y aristas de la cuneta se redondearán de acuerdo con lo dicho en el Art. 320.3.

La excavación de las cunetas de desmonte se incluye en la unidad de "excavación de la Explanación", cuyas especificaciones deberá cumplir. En la presente unidad de obra se incluye un rasanteo y nivelación previa que se realizará con motoniveladora.

En la ejecución de las cunetas de pie de terraplén se incluye la excavación, que se realizará según el artículo 321 de "excavación localizada en zanjas y pozos".

El revestimiento de hormigón HM-20, podrá ejecutarse tanto por medios clásicos, como con máquina especial que realiza el hormigonado en continuo.

En los bordes del revestimiento el terreno se compactará, para que el agua vierta a la cuneta y no penetre por debajo.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.

#### 400.3. Medición y abono

La excavación de las cunetas de desmonte y terraplén se considera incluida en la unidad excavación de la Explanación.

Esta unidad se medirá por metros (ml.) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

En el precio se considera incluido el refino, limpieza, así como encofrados, hormigones, vertido, vibrado, curado, juntas, el sellado de bordes a los efectos señalados en 400.2 siempre que se encuentre hormigonada, y cualquier otro gasto necesario y suficiente para la completa y correcta ejecución de la unidad.

Se abonarán por metro (ml.) realmente ejecutado de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C402a0dab	Cuneta revestida de guarda, triangular y de 3 m de desarrollo	m
C402a0caa	Cuneta revestida de pie de terraplén, triangular y de 2 m de des	m
C402a0cab	Cuneta revestida de pie de terraplén, triangular y de 3 m de des	m
C402a0aaa	Cuneta triangular revestida de hormigón 2 m	m

### ARTÍCULO 401.- BAJANTES PREFABRICADAS

#### 401.1. Definición

Se incluyen en esta unidad las bajantes prefabricadas de taludes, de hormigón, según la forma y dimensiones que figuran en los planos, y se fijarán sobre un lecho de asiento de hormigón, según se definen en los planos.

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente, tanto de la cuneta de coronación en los desmontes, como de la propia plataforma en los taludes de terraplén.

#### 401.2. Materiales

##### 401.2.1 Condiciones generales

Se incluyen dentro de este apartado las piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las bajantes.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, se cumplirán con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Artículo 630 del PG3/75.

##### 401.2.2 Características geométricas de las piezas prefabricadas

Las dimensiones de las piezas prefabricadas cumplirán las siguientes condiciones:

- La longitud mínima será de un metro (1m).
- Las tolerancias serán:

DIMENSION	TOLERANCIA (mm)
Espesor	± 2
Anchura	± 5
Longitud	± 5

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidará la terminación de las superficies de la cuneta, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

#### **401.2.3 Características de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas**

Las piezas serán de hormigón y el tamaño máximo del árido no será superior al sesenta por ciento (60 %) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas será, como mínimo de veinticinco megapascales (25 Mpa) a veintiocho (28) días.

#### **401.2.4 Características de los restantes materiales constitutivos de las piezas prefabricadas**

Los materiales a emplear en las juntas previamente aprobadas por el Director de las Obras podrán ser morteros, productos bituminosos o productos elastoméricos sintéticos, con elementos de relleno, sellado y protección, si son necesarios.

#### **401.2.5 Control de calidad de los materiales**

En relación con los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas como de los demás que formen parte de estas unidades de obra el Contratista facilitará los correspondientes certificados y sellos de calidad exigidos por el Director de las Obras.

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas sean necesarios, tales como la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

### **401.3 Ejecución de las obras**

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

#### **401.3.1 Transporte y almacenamiento de las piezas prefabricadas**

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características.

#### **401.3.2 Manipulación y acopio**

La manipulación y acopio de las piezas se realizarán de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que el Proyecto, o a juicio de la Dirección de las Obras sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las Obras, serán rechazadas.

#### **401.3.3 Preparación del lecho de asiento y colocación de las piezas prefabricadas**

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

#### **401.3.4 Juntas**

Cuando las piezas de prefabricadas sean de hormigón o cerámica las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento o con otro material previamente aceptado por la Dirección de las Obras. Las juntas de dilatación deberán, en general, ejecutarse con separaciones entre quince y veinticinco metros (15-25 m) y espesores de diez a veinte milímetros (10-20 mm), rellenas con un material elástico protegido superficialmente.

Una vez terminada la bajante, se procederá al relleno y compactación de la zona adyacente de terreno, y a retirar todos los productos sobrantes.

### **401.4 Medición y abono**

Se medirán por metros lineales (m) realmente colocados y se abonarán aplicando a la medición el precio correspondiente del Cuadro de Precios, que incluye las piezas prefabricadas, excavación de la zanja, preparación de asiento, hormigón para fijación, recibido de las juntas con mortero, juntas de dilatación, conexiones a cunetas y/ o arquetas según detalles de planos, relleno y compactación del terreno adyacente, retirada a vertedero de todos los productos sobrantes y todas las operaciones, materiales y medios necesarios para dejar la unidad de obra totalmente acabada.

C405a0b Bajante prefabricada de ancho 0.40 m. m

## **ARTICULO 410. ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS**

### **410.1. Definición**

Se han previsto los siguientes tipos de arquetas y pozos de registro.

- Arquetas a pie de bajantes.
- Pozos de registro para colectores.
- Embocaduras, constituidas por boquilla y aletas, según tipologías de la Colección Oficial de Obra de Paso, situadas tanto a la entrada como a la salida de las obras de drenaje. Todas ellas se proyectan de hormigón armado.

En los planos se definen las formas, dimensiones y ubicación de cada uno de los tipos.

Se realizarán con hormigón del Tipo HM-20 cuando sean de hormigón en masa, y del tipo HM-25 cuando sean armadas. En planos se define para cada una el tipo de hormigón, así como la armadura en su caso.

El acero será del tipo B-500S, según cuantías y dimensiones definidas en planos.

### **410.2. Ejecución**

Las distintas operaciones que comprende la ejecución de las arquetas: excavaciones, hormigones, rellenos, etc., se realizarán según se indica en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Se procurará que el tiempo que media entre las distintas actividades sea el más corto posible, siendo el Contratista responsable en señalarlas y protegerlas convenientemente para evitar posibles accidentes.

Las tapas y rejillas metálicas serán prefabricadas y se colocarán de forma que encajen perfectamente con el cuerpo de la obra.

### 410.3. Medición y abono

De los distintos tipos definidos en 410.1; todos los elementos referentes a las obras de drenaje transversal, ya sean pozos, arquetas o embocaduras, se medirán y abonarán por el volumen de sus correspondientes unidades de obra: excavaciones localizadas, encofrado, hormigón, acero, relleno localizado, rejilla, etc. según se indica en otros capítulos del presente Pliego.

El resto de arquetas y pozos se medirán por unidades completas y terminadas, realmente ejecutada de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director. El precio incluye el relleno, el hormigón, curado, encofrado, agotamientos, entibación, acometida de tubo de drenaje, fijación del marco y rejilla en su caso y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, excepto la tapa o rejilla que se medirá y abonará por unidades independientes.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C41600aa	Embocaduras de pozo para caño de diámetro nominal de 1000 mm	ud
C41600ab	Embocaduras de pozo para caño de diámetro nominal de 1500 mm	ud

## ARTICULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN CENTRIFUGADO Y ARMADO

### 413.1. Definición

Los tubos de hormigón serán de hormigón en masa para los de diámetro igual o inferior de 1,200 mm. y armados para los mayores de esta medida. Se emplearán para la conducción de aguas sin presión en obras de drenaje transversal y longitudinal.

Cumplirán las condiciones establecidas en las "Recomendaciones para la fabricación y transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73)", citado en el Artículo 101.7 de este P.P.T.P.

Los tubos de hormigón en masa, cuando van dispuestos bajo calzada se recubren de hormigón en masa H-20, según se detalla en Planos, quedando el tubo como encofrado perdido.

### 413.2. Materiales

Los materiales que intervienen en la fabricación de los tubos de hormigón cumplirán la normativa vigente. Concretamente, los cementos cumplirán lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-16), y los áridos, agua, aditivos y acero para armaduras las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El hormigón será compactado y homogéneo y cumplirá así mismo las condiciones establecidas en la Instrucción EHE.

Tanto los tubos de hormigón en masa como los de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad en el hormigón.

La resistencia característica de la compresión del hormigón, definida en el Instrucción EHE, no será inferior a 275 kp/cm<sup>2</sup> a los veintiocho días en probeta cilíndrica.

La fabricación de los tubos se llevará a cabo en instalaciones protegidas de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días (3 días). Se protegerán del sol y de corrientes de aire y se mantendrán

suficientemente húmedos, si es que no se prevé otro tipo de curado. La temperatura ambiente no deberá bajar de los cinco grados centígrados (+ 5°C) durante el período de curado.

Los tubos deberán ser uniformes y carecer de irregularidades en su superficie. Se podrán admitir, no obstante, burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm de diámetro y 6 mm de profundidad. Se permitirán también grietas de la capa superficial, fisuras de retracción o temperatura con ancho máximo de 0,15 mm. y para tubos armados, fisuras ocasionadas en ensayos con ancho máximo de 0,15 mm. Antes de medir el ancho de fisuras se permite embeber el producto hasta 24 h.

Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales, perpendiculares al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (5 mm.). Una vez fraguado el hormigón, no podrá procederse a su alisado con lechada.

### 413.3. Forma y características

Los tubos se suministrarán con las dimensiones definidas en los Planos, pudiendo quedar comprendidas en los intervalos de tolerancias definidos más adelante. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o a la estanqueidad.

El Director fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los tubos.

Toma de muestras: para la determinación de calidad, se utilizarán tres tubos (3) de la misma dimensión. En el caso de que uno de dichos tubos no alcanzará las características mínimas exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m.) de longitud.

En la tabla siguiente, se reúnen los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros, obtenidos de ensayos realizados según la Norma DIN 4.032.

φ	Tolerancia	Espesor mínimo	Tolerancia	Abs
	de longitud		de diámetro	
mm.	%	mm.	mm.	cm.
100	±1	22	±2	1
150	±1	22	±2	1
200	±1	23	±3	1
250	±1	30	±3	1
300	±1	30	±4	1
400	±1	36	±4	2
500	±1	40	±5	2
600	±1	58	±6	3
700	±1	66	±6	3
800	±1	74	±7	3
1000	±1	90	±7	4

1200	±1	102	±8	5
1500	±1	120	±8	6
1800	±1	160	±9	7

La clase de tubos de hormigón armado será de 60, 90, 135 ó 180, representando la cifra la carga de cálculo exigible, expresada en kN/m.

Las cargas de fisuración y rotura mínimas de ensayo expresadas en kN/m para cada clase y según el diámetro del tubo de hormigón armado son las siguientes:

Ø	CLASE 60		CLASE 90		CLASE 135		CLASE 180	
	F	R	F	R	F	R	F	R
1500	60	90	90	135	135	202,5	180	270
1800	72	108	108	162	162	243	216	324

Las uniones entre tubos serán machihembradas, con junta de goma-caucho del tipo lágrima tanto para tubos bajo calzada como para colectores en zanja bajo cuneta.

#### 413.4. Ejecución de las obras

Una vez abierta la zanja con taludes de seguridad, según planos, se realizará el lecho de asiento con hormigón en masa o material granular, según los casos, y de acuerdo a los detalles de los planos. Este material se extenderá y compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja para los tubos.

Los tubos se tenderán en sentido ascendente con las pendientes y alineaciones indicadas en los planos, o en su defecto, por el Ingeniero Director, y posteriormente se arropará la base del tubo, con hormigón, o tierras según los casos. hasta 1/3 de la altura del tubo.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutarán de acuerdo con los planos, este Pliego y las instrucciones del Ingeniero Director de la Obra.

Los tubos a emplear en obras transversales, que no sean armados, precisarán de un refuerzo de hormigón, en todo su perímetro, según se describe en planos.

Una vez concluida la ejecución del tubo, y si éste va dispuesto en zanja se procederá al relleno con tierras según la unidad de obra de este pliego "Rellenos localizados". Si el tubo no va dispuesto en zanja, se irá rellenando a medida que se construyan las tongadas del terraplén, en los alrededores del tubo, y sobre todo en los riñones se compactará por medios manuales hasta un grado de compactación del 98% del Próctor normal.

#### 413.5. Medición y abono

La medición será la de la longitud del tubo de cada diámetro realmente colocada en obra y el abono se efectuará aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Para las tuberías de hormigón en masa, a emplear en obras transversales y en colectores bajo calzada, el precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, las juntas estancas con perfil de goma-caucho, el refuerzo con hormigón H-200 y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo. Exceptuando la excavación, el relleno de tierras localizado que se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según los artículos correspondientes de éste Pliego.

Para las tuberías de hormigón en masa y armado, a emplear en colectores fuera de calzada, el precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, y las juntas estancas con perfil de goma - caucho, la base de apoyo de hormigón H-150 y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo. Exceptuando la excavación, el relleno de tierras localizado que se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según los artículos correspondientes de éste pliego.

Para las tuberías de hormigón en masa, a emplear en obras transversales bajo calzada, el precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, las juntas estancas con perfil de goma - caucho y cuantos medios materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo. Exceptuando la excavación, el relleno de tierras localizado, que se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según los artículos correspondientes de este pliego.

Cuando los tubos no se dispongan en zanja, el relleno de tierras no será objeto de abono independiente, considerándose incluido en el terraplén correspondiente.

Los tubos de hormigón armado a colocar serán de la "clase" resistente indicada en los Planos, siendo el precio único para las distintas "clases".

La limpieza de obra de drenaje existente, cuando sea necesario, se abonará por separado.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C413a0bcb_60	Tubo de H.A, para obra de paso. DN 1000 mm, clase 60 sobre base	m
C413a0ccb	Tubo de H.A, para obra de paso. DN 1200 mm, clase 135 sobre base	m
C413a0ccb_60	Tubo de H.A, para obra de paso. DN 1200 mm, clase 60 sobre base	m
C413a0acb_60	Tubo de H.A, para obra de paso. DN 800 mm, clase 60 sobre base	m
C413a0ebb_135	Tubo de H.A. para obra de paso D=1800 mm, clase 135 sobre base	m
C413a0ebb_180	Tubo de H.A. para obra de paso D=1800 mm, clase 180 sobre base	m
C413a0ebb	Tubo de H.A. para obra de paso D=1800 mm, clase 90 sobre base	m
C413a0fbb	Tubo de H.A. para obra de paso D=2000 mm, clase 90 sobre base	m
C413d0gbb	Tubo de H.M. obra de paso. DN 600 mm, clase R (135 kN/m <sup>2</sup> ) y recu	m
LIMTUB	Limpieza de obra de drenaje existente	m <sup>2</sup>

#### ARTICULO 414. MARCOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Se registrá por lo dispuesto en la Instrucción 5.2-IC, en las Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003) y en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

##### 414.1. Definición

Se definen como marcos prefabricados las estructuras rígidas de hormigón armado, de sección cuadrada o rectangular, que adecuadamente calculados son aptos para resistir las cargas de tráfico y permiten el paso por su interior de caudales de agua o de personas y vehículos en su caso.

#### 414.2. Materiales

Los marcos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la alineación recta en más de un cero coma cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los marcos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad. Pequeños poros, en la superficie de los marcos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los marcos desecados al aire y en posición vertical emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

La longitud de los marcos no podrá desviarse de lo previsto en más o menos del 1%. El espesor no podrá ser inferior al 5% del espesor según catálogo o 3 mm.

Los marcos se considerarán impermeables si a los quince minutos (15 min) de aplicar una presión de cero coma cinco atmósferas (0,5 atm), la absorción del agua de la pared del marco no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo, manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún marco hasta un treinta por ciento (30%). Al someter a prueba de rotura cada uno de los marcos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en kilogramos por metro (kg/m) de longitud útil, indicados en la tabla.

Para determinar la calidad se ensayarán un marco de un metro (1 m) de longitud. Caso de que uno de los marcos no corresponda a las características exigidas se realizará una nueva prueba sobre doble número de marcos, rechazándose el lote si de nuevo fallara algún marco. La calidad podrá asegurarse a través de los correspondientes certificados de calidad.

#### 414.3. Ejecución de las obras

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir de la cota de subrasante, cuando no existe prezanja, o desde la prezanja en los casos de que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- La excavación de la zanja desde la cota de explanación de la calzada
- La cama de hormigón en asiento de la conducción, con hormigón HM-20/P/20/I
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida en los extremos del caño, aletas y boquillas.
- El suministro, nivelación y colocación del marco.
- El refuerzo con hormigón HM-20/P/20/I
- El relleno con suelo seleccionado hasta subrasante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

#### Excavación

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "Excavación en zanjas y pozos".

#### Base de asiento de los marcos

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de una cama de hormigón HM-20/P/20/I a todo lo ancho de la base de la zanja de 30 cm de espesor. Se deberá realizar un control intenso de montaje asegurando la posición correcta del mismo, desde el vehículo de transporte hasta su ubicación final.

#### Colocación de los marcos

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los marcos por golpes o mala sujeción.

Se proveerá y cuidará la inamovilidad de los marcos durante la operación del refuerzo.

En cualquier caso la colocación de los marcos y el relleno no deberán iniciarse sin la previa autorización del Ingeniero Director de las Obras. Obtenida ésta, se comenzará el relleno a uno y otro lado de los tubos, cuidando no dañar ni alterar su posición.

Las juntas se encajarán y sellarán de forma que sea imposible la penetración del hormigón de recubrimiento en el interior del marco.

Los marcos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

#### Refuerzo del marco

El espacio restante entre el marco y las paredes de la zanja se rellenará con hormigón HM-20/P/20/I.

#### Relleno de la zanja

Una vez reforzado el marco se iniciará el relleno con el material "seleccionado" hasta 0,20 m por encima del refuerzo, procediéndose seguidamente, a la compactación mediante plancha vibrante.

La compactación de las primeras capas de tierra sobre el dintel deberá realizarse también con mucha precaución, utilizando rodillos pequeños sin vibración, con el fin de no introducir en el marco sobrecargas puntuales no consideradas en el cálculo.

Se seguirá con el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 0,25 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Próctor Normal según la norma NLT 107/76.

#### 414.4. Medición y abono

Los marcos prefabricados se abonarán por metros lineales (ml), realmente colocados y medidos sobre el terreno.

La excavación de la zanja, hormigonados y relleno con suelo seleccionado se realizará según se indica en los artículos correspondientes.

En el precio se incluye el suministro de los prefabricados, el transporte hasta la obra, así como la correcta instalación de las piezas. También está incluido el sellado de las piezas para conseguir una absoluta estanqueidad en el conjunto de piezas que conforman cada obra de drenaje o de paso, construida con este tipo de estructura.

Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

C630b0dca	Marco prefabricado, LH=2.5 m LV=2 m y H tierras < 0,8 m.	m
C630b0dec	Marco prefabricado, LH=3 m LV=3 m y H tierras	m
C630b0fcc	Marco prefabricado, LH=4 m LV=2 m y H tierras < 3,0 m.	m

## ARTICULO 423. TUBO DREN DE PVC

### 423.1. Definición

Formación de drenaje con tubo ranurado de materiales plásticos.

Se han considerado el siguiente tipo de colocación:

Colocación del tubo sin incluir el relleno de material filtrante.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Sin incluir el relleno de material filtrante:

- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación de los tubos

### 423.2. Ejecución de las obras

Los tubos quedarán bien asentados sobre un lecho de material filtrante de granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Los tubos colocados estarán alineados y a la rasante prevista. Tendrán la pendiente definida en proyecto para cada tramo y seguir las alineaciones indicadas en proyecto.

El drenaje acabado funcionará correctamente.

Flecha máxima de los tubos rectos:  $\leq 1$  cm/m

Pendiente:  $\geq 0,5\%$

Anchura de la zanja: Diámetro nominal + 45 cm

Tolerancias de ejecución:

- Pendiente  $\leq 4\%$ :  $\pm 0,25\%$
- Pendiente  $> 4\%$ :  $\pm 0,50\%$
- Rasantes:  $\pm 20$  mm

EL RELLENO DE MATERIAL FILTRANTE:

El drenaje estará recubierto por un relleno de 50 cm de material filtrante.

El grado de compactación del relleno de la zanja no será inferior al del material circundante.

Solapes de las láminas de polipropileno:  $\geq 30$  cm

Grueso máximo de las tongadas de material filtrante: 30 cm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad de las capas de material filtrante:  $\pm 20$  mm/m

- Niveles de las capas de material filtrante:  $\pm 30$  mm

### 423.3. Medición y abono

El tubo dren de PVC se medirá y abonará en m de longitud medida realmente ejecutada en obra.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C90060c Tubo de PVC de  $\varnothing$  200 mm ml

C423a0b Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 160 mm de diámetro.

C423a0c Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 200 mm de diámetro.

Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento ni la ejecución del lecho de material filtrante.

## CAPÍTULO 5. FIRMES

### ARTICULO 510. ZAHORRAS

#### 510.1. Definición

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

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

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

Para zahorras estabilizadas se añadirá una emulsión a base de polímeros durante la aportación del material, extensión y humectación de la capa superficial.

#### 510.2. Materiales

##### 510.2.1. Condiciones Generales

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

##### 510.2.2. Áridos.

El cernido por el tamiz 80 mm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 mm UNE.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
	ZA(25)
40	100
25	75-100
20	65-90
8	40-63
4	26-45
2	15-32
0,500	7-21
0,250	4-16
0,063	0-9

##### 510.2.2.3.3. Forma

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

##### 510.2.2.3.4. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Angeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a treinta y cinco (35).

##### 510.2.2.3.5. Limpieza (Contenido en impurezas).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

#### 510.5. Ejecución de las obras

##### 510.5.2. Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

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

### 510.5.3 Fabricación y preparación del material

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo “Próctor modificado” según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

### 510.5.5. Vertido y extensión.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

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

### 510.5.6. Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar el noventa y seis por ciento (96%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

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

### 510.5.7. Adición de emulsión de polímeros

Se puede realizar la mezcla de la zorra con una emulsión de polímeros en la planta hormigonera o directamente con una hormigonera en la obra. Se recomienda el uso del tipo de Zorra Z-25.

Extender la mezcla sobre la superficie, se puede hacer manualmente o con una máquina de aglomerado.

Compactación de la superficie mediante el uso de un rodillo compactador y riego si fuera necesario.

Una vez acabado el proceso de instalación es necesario un tiempo de curado de 48 horas.

El producto debe presentar las siguientes características:

- Aumenta la capacidad portante en cualquier tipo de superficies y suelos.
- Estabiliza la superficie para resistir roturas por desplazamiento, desintegración y hundimiento.
- Evita que el agua penetre y desestabilice la superficie.
- Resiste el viento, la lluvia, la luz UV y otras condiciones climáticas.
- Es incoloro al secarse, lo cual le da una apariencia estéticamente agradable.
- Actúa respetando el aire, el agua, los acuíferos y soporta el paso las lluvias torrenciales.
- No es tóxico, no es corrosivo, no es inflamable.
- Permite cumplir con los reglamentos y normativas medioambientales.
- Crea superficies lisas que contribuyen a una mejor eficiencia y operatividad.

Características físicas y químicas principales son:

<b>Temperatura de ebullición</b>	100°C
<b>Presión vapor (a 20°C)</b>	17 mm Hg
<b>Densidad global</b>	1,04 a 1,15
<b>Solubilidad en agua</b>	Diluable
<b>Apariencia general</b>	Líquido blanco lechoso / Transparente una vez seco
<b>Olor</b>	Acrílico / Sin olor una vez seco
<b>Ph</b>	4,0 – 9,5

El agua a utilizar, puede ser agua tanto natural como depurada, sea o no potable, que la práctica haya sancionado como aceptable.

### 510.6. Tramo de prueba

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

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

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

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

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima. En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador supletorio o sustitutorio.

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

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad “in situ” y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

## 510.7. Especificaciones de la unidad terminada

### 510.7.1. Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y seis por ciento (96%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor Modificado", según la Norma UNE-EN 13286-2, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

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

### 510.7.2. Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga  $E_{v2}$ , determinado según la Norma UNE 103808, no será inferior a ochenta megapascals (80 MPa).

### 510.7.3. Rasante, espesor y anchura

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

La superficie acabada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm).

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

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

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

## 510.8. Limitaciones de la ejecución

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

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

## 510.9. Control de calidad

### 510.9.1. Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

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

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

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

### 510.9.2. Control de ejecución.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los 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 se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

#### **510.9.3. Control de recepción de la unidad terminada.**

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3000 m<sup>2</sup>) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos precisamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

#### **510.10. Criterios de aceptación o rechazo**

##### **510.10.1. Densidad**

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 Ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según norma UNE-EN 1097-5.
- Densidad "in situ", según la Norma UNE 103900

Las densidades medias obtenidas en la compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 510.4. del presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

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

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

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.,

##### **510.10.2. Capacidad de soporte.**

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa según UNE 103808.

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

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

#### **510.11. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos, no abonándose los excesos sobre las mismas, aun cuando, a juicio del Ingeniero Director, no fuera preciso retirarlos, ni los debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada según la citada norma.

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

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente, longitudinal y transversal, señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos en la citada norma, el extendido, la compactación, humectación, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución.

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

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C510a0bbA Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia entre 5 y 15 km. m<sup>3</sup>

#### **ARTICULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

##### **530.1. Definición**

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

Se aplicarán sobre la capa de zahorra artificial, sobre la que se ha de ejecutar el pavimento asfáltico.

Esta Unidad de Obra se ejecutará de acuerdo con el Art. 530 de PG-3/75, modificado por la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre.

##### **530.2. Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá

la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

#### **530.2.1. Ligante bituminoso**

Será de aplicación lo especificado en el Art. 214 de este P.P.T.P.

Se empleará la emulsión asfáltica del tipo C50BF4 IMP.

#### **530.2.2. Árido de cobertura.**

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

#### **530.3. Dosificación de los materiales**

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

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

#### **530.6. Limitaciones de la ejecución**

Sin perjuicio de lo que marca la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo solo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de las mezclas asfálticas posteriores, con la limitación de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre. y de las que indique el Ingeniero Director y, para ello, se hará una extensión de árido de cobertura de granulometría AE 5/2.

#### **530.9. Medición y abono**

La emulsión empleada, incluye su extensión y se medirá y abonará por toneladas empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula, debidamente contrastada.

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

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C530a0b Riego imprimación C50BF4IMP.

t

### **ARTICULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA**

#### **531.1. Definición**

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

#### **531.2. Materiales**

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

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

##### **531.2.1 Emulsión bituminosa**

El ligante hidrocarbonado a emplear en riegos de adherencia es el siguiente: C60B3 TER para capas intermedia y de rodadura.

##### **531.3 Dotación del ligante**

Para el riego C60B3, la dotación de ligante hidrocarbonado residual será de quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>).

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

#### **531.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras**

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

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

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

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

#### 531.5 Ejecución de las obras

##### 531.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida con las instrucciones del Director de las Obras.

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

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

##### 531.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosa

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

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

#### 531.6 Especificaciones de la unidad terminada

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

#### 531.7 Limitaciones de la ejecución

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

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

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

#### 531.8 Control de calidad

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

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

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

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

##### 531.8.3 Control de ejecución

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

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

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

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

##### 531.8.4 Criterios de Aceptación o Rechazo

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

#### 531.9 Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

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

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

### 531.10 Medición y Abono

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

C531a0c Emulsión C60B3 TER en riego de adherencia t

### ARTICULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

#### 542.1. Definición.

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

Los tipos de firmes a emplear son los siguientes:

- Mezcla bituminosa semicaliente en capa de rodadura AC16 Surf BC50/70 S (MASAI GRADO II)
- Mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia AC22 Bin BC50/70 S (MASAI GRADO I)
- Mezcla bituminosa en caliente en capa base AC32 Base BC50/70 G.(MASAI GRADO II)

Las características de las mezclas serán las siguientes:

Tipo de MB	Densidad mezcla (t/m <sup>3</sup> )	Tipo de ligante	% de ligante sobre el total de árido	Relación ponderal polvo mineral/ligante
AC16SurfS(*)(**)	2,42	BC50/70	4,50%	1,2
AC22BinS	2,40	BC50/70	4,00%	1,1
AC32Base G(*)	2,38	BC50/70	4,00%	1,0

(\*) La mezcla AC32 Base BC50/70 G y AC16Surf BC50/70 S en rodadura de vías de servicio, se fabricará con un mínimo del 20% del total del peso de árido como material asfáltico recuperado procedente del fresado existente.

(\*\*) En la elaboración de las mezclas AC16 Surf S en capa de rodadura de vías de servicio, se utilizará un **aditivo tensoactivo** para la fabricación de mezclas asfálticas semicalientes para la reducción de la temperatura de fabricación y compactación en una dosis aproximada de 0,7 Kg por tonelada de betún. **A juicio del Director de obra, se podrá contemplar la utilización de este aditivo para reducir la temperatura de fabricación de la capa intermedia con AC22 bin S y capa base AC32 Base G.**

Esta mezcla será realizada según el Artículo 542 del PG-3/75 modificado por la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre.

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

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

#### 542.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el 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.

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, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

##### 542.2.2. Ligantes bituminosos.

El ligante a emplear será betún asfáltico modificado con caucho tipo BC- 50/70 según las prescripciones del artículo 212 del PG-3.

##### 542.2.3. Áridos.

##### 542.2.3.1. Características generales

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

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

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

##### 542.2.3.2. Árido Grueso

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

El árido grueso se obtendrá triturando piedras de cantera o grava natural y deberá contener una proporción mínima de partículas trituradas según la UNE-EN-933-5 no inferior a las recogidas en la tabla 542.1

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

Tipo de capa	Categoría de tráfico pesado				
	T00	TO Y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	100	100	100	≥ 90	≥ 75
Intermedia			≥ 90		≥ 75 (*)

Base	100	≥ 90	≥ 75	
------	-----	------	------	--

(\*) en vías de servicio

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

Tabla 542.2 Índice de lajas del árido grueso

Tipo de mezcla	Categoría de tráfico pesado			
	T00	TO a T31	T32 y arcenes	T4
Semidensa y Gruesa	≤20	≤25	≤30	

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

Tabla 542.3 Coeficiente de desgaste de los Angeles del árido grueso

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

(\*) en vías de servicio

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

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

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

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de impurezas, según la Norma UNE-EN 933-1, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

#### 542.2.3.3. Árido fino

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

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

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

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

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

#### 542.2.3.4. Polvo mineral

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

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

En este proyecto, el polvo mineral será en un 100% de aportación y compuesto por cemento tipo HRB E4.

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

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

#### 542.2.3.5. Aditivos

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

**A juicio del Director de Obra, se podrá contemplar la utilización de aditivos para reducir la temperatura de fabricación.**

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

Según la capa se emplearán los siguientes tipos de mezcla:

- Capa de rodadura: tipo AC16 Surf BC50/70 S (MASAI Grado II), con relación ponderal filler/betún 1,2 y dosificación de ligante hidrocarbonado de 4,7%.
- Capa intermedia: tipo AC22 Bin BC50/70 S (MASAI Grado I), con relación filler/betún 1,1 y dosificación de ligante de 4%.
- Capa base tipo AC32 Base BC50/70 G (MASAI Grado II) con relación filler/betún 1,2 y dosificación de ligante hidrocarbonado de 3,8%

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

La granulometría del árido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) deberá estar comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 542.6. El análisis granulométrico se hará según la norma UNE-EN 933-1.

Tabla 542.6: Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)

TIPO MEZCLA	DE	TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70					
Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	24-38	11-21	7-15	3-7	
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66					
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63					
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60	18-32	7-18	4-12	2-5	
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54					

#### 542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

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

##### 542.4.2. Central de fabricación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.
- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

##### 542.4.3. Elementos de transporte

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

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

#### 542.4.4. Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. **Previamente al extendido se replanteará la rasante mediante hilo topográfico.**

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

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

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

#### 542.4.5. Equipo de compactación

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

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

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

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

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

#### 542.5. Ejecución de las obras.

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

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

- Identificación y proporción de cada fracción de árido (incluso el polvo mineral) tanto en la alimentación como en la dosificación en caliente.
- Dosificación del Polvo mineral de aportación referida a la masa total de áridos.

- Granulometría del árido combinado incluido el polvo mineral.
- Identificación y dosificación del ligante hidrocarbonado, referido a la masa total de áridos.
- La densidad mínima a alcanzar.
- Los tiempos mínimos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y la de éstos con el ligante.
- Las temperaturas máximas y mínimas para el precalentamiento de los áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima al salir del mezclador que no deberá exceder los ciento ochenta grados Celsius (180º C), salvo para las mezclas de alto módulo que no deberá exceder de ciento noventa grados Celsius (190º C) o para las mezclas drenantes que no deberá sobrepasar los ciento setenta grados Celsius (170º C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- Las temperaturas mínimas de la mezcla al iniciar y al terminar la compactación.

La dosificación del ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo las recomendaciones siguientes:

En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo mediante el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT-159, y para capas de rodadura e intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio según NLT -173, obteniendo los valores resumidos en la Tabla 542.2 y en la Tabla 542.3

**Tabla 542.2: Criterios de dosificación empleando el aparato Marshall**

CARACTERISTICA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4	
Estabilidad (kN)	>15	>12,5	>10	8 - 12	
Deformación (mm)	2 - 3	2 - 3,5		2,5 - 3,5	
Huecos en Mezcla (%)	Capa de rodadura	4 - 6	4 - 6	3 - 5	
	Capa intermedia	4 - 6	5 - 8(*)	4 - 8	4 - 8(**)
	Capa de base	5 - 8(*)	6 - 9(*)	5 - 9	
Huecos en Áridos (%)	Mezclas-12	≥15			
	Mezclas -20 y -25	≥14			

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

(\*\*) En vías de servicio

**Tabla 542.3: Máxima velocidad de deformación (mm/min) en el intervalo de 105 a 120 minutos (NLT-173)**

Zona Térmica Estival	Categoría de tráfico pesado				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
Cálida	12	15		20	-
Media	15		20		-
Templada	15	20			-

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla, determinados midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la NLT-352, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%), y la pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25 °C), según la NLT-352, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%).

#### 542.5.2. Preparación de la superficie existente

La mezcla bituminosa no se extenderá hasta que se haya aceptado las especificaciones geométricas y cualitativas de la capa subyacente y se hayan cerrado las No Conformidades de su ejecución.

#### Previamente al extendido, se replanteará la rasante mediante hilo topográfico.

En el caso de que la capa subyacente esté constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego. Si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo 530 de este Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie. Asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial, en cuyo caso, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

#### 542.5.3. Aprovisionamiento de áridos

Se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

#### 542.5.4. Fabricación de la mezcla

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

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

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

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

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

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

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

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

#### 542.5.5. Transporte de la mezcla

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

#### 542.5.6. Extensión de la mezcla

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

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación.

**Antes de iniciar el extendido deben efectuarse los trabajos de replanteo mediante hilo topográfico. Para ello se colocará por la parte exterior del tramo a aglomerar un hilo ubicado a una distancia predeterminada. El hilo será de acero de 3 mm. tensado sobre piquetes clavados cada 10 metros. El hilo tensado servirá de guía para el dispositivo automático de nivelación de la extendedora.**

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

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

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

#### 542.5.7. Compactación de la mezcla

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

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

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

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

#### 542.5.8. Juntas transversales y longitudinales

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

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

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

#### 542.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa se realizarán tramos de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación y, especialmente, el plan de compactación. La longitud mínima de cada tramo de prueba será de cien (100) metros.

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

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

#### 542.7. Especificaciones de la unidad terminada

##### 542.7.1. Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (> 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).

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

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

##### 542.7.2. Rasante, espesor y anchura

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

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

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

##### 542.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (I.R.I), según la NLT-330, deberá cumplir lo especificado en la siguiente tabla:

Porcentaje de hectómetros	Firme de nueva ejecución		Refuerzo de firme
	Rodadura	1ª capa bajo rodadura	Rodadura
50%	<1,8	<3,0	<1,5
80%	<2,5	<4,5	<2,0
100%	<3,0	<6,0	<2,5

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

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

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

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

CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA
Macrotextura Superficial (*) Valor mínimo (mm)	0,7
Resistencia al deslizamiento (**) CRT mínimo (%)	65

(\*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa

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

### 542.8. Limitaciones de la ejecución

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

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

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

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

### 542.9. Control de calidad

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

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

Se cumplirá lo establecido en el artículo 211 ó 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

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

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

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

- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la NLT-153 y NLT-154, respectivamente.

- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la NLT-174.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la UNE 146130.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación

#### 542.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral

Si con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

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

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

Se cumplirá lo establecido en el artículo 211 ó 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

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

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

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

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

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

Al menos dos (2) veces al día:

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

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

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

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

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

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

#### 542.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral

Sobre cada partida que se reciba se realizarán el ensayo de Densidad aparente, según la NLT-176 al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia.

#### 542.9.3. Control de ejecución

##### 542.9.3.1. Fabricación

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

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

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

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

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

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

- Sobre cada elemento de transporte:

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

- Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1 que deberá encontrarse dentro de las tolerancias admisibles que son, en más o en menos, del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.2.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2 que deberán encontrarse dentro de las tolerancias establecidas en el párrafo 2º de este apartado.

- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349.

En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-168, y la pérdida por desgaste, según la NLT-352.

- Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión-compresión según la NLT-162.

##### 542.9.3.2. Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

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

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

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

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

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

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

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

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

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la Tabla 542.:

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

#### **542.10. Criterios de aceptación o rechazo**

##### **542.10.1. Densidad**

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

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

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

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

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

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

##### **542.10.2. Espesor**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%). Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
- Si fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

- Si fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
- Si fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

- Si fuera inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

##### **542.10.3. Regularidad superficial**

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

Para capas de rodadura drenante:

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

Para el resto de los casos:

Si exceden los límites en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si exceden los límites en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

##### **542.10.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento**

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la Tabla 542.. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo. Si el resultado medio resulta inferior al valor previsto en la Tabla 542., se procederá de la siguiente manera:

Si resulta inferior al noventa por ciento (90%), se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Si resulta superior al noventa por ciento (90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la Tabla 542.. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05). Si el resultado medio resulta inferior al valor previsto en la Tabla 542., se procederá de la siguiente manera:

Si resulta inferior al noventa por ciento (90%), se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Si resulta superior al noventa por ciento (90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%)

#### 542.11. Medición y abono

El ligante bituminoso y el filler de aportación empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el proyecto, fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director y una orden escrita, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y filler realizados diariamente, según lo previsto en el artículo 211 de este Pliego.

El filler será de aportación, de cemento tipo HRB E4.

Todos los ensayos de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono. Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

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

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

Si alguno de dichos valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro correspondiente proyectado especificado o fijado en la fórmula de trabajo en más de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en el apartado 211 de este P.P.T.P. para los casos de testigos con resultados defectuosos, y según la valoración respecto a lo especificado, sea o no mayor del cinco (5) o del diez (10) por ciento tanto por defecto como por exceso, en ningún caso serán de abono los excesos eventualmente ejecutados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la F.D.T., transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún y el filler de aportación.

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

El filler el betún se abonarán independientemente, salvo en el caso de la mezcla "Reposición capa base de AC32base G sobre obra de drenaje nueva incluso filler y betún" que están incluidos en el precio de la mezcla, por toneladas.

C542a0aabcaA	MB tipo AC16 bin S ( MASAI GRADO II) en capa de rodadura, excepto betún y filler	t
C542a0bbbcaA	MBC tipo AC22 BIN S (MASAI GRADO I), excepto betún y filler	t
C542a0ccccaA	MBC tipo AC32 base G (MASAI GRADO II) excepto betún y filler	t
C542a0bbbcaA	Reposición capa base de AC32base G sobre obra de drenaje nueva incluso filler y betún	t
C544c0b	Filler de aportación compuesto por cemento.	t

#### 542.12. Especificaciones técnicas 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.

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 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 2200/1995, de 28 de diciembre.

#### 542.13. Normativa técnica de aplicación

En la aplicación de este artículo se referencian las siguientes normas:

- • NLT-330 Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- • NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida de rozamiento transversal.
- • UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- • UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- • UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

- • 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 de las aberturas.
- • UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- • UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- • UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo de equivalente de arena.
- • UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- • UNE-EN 933-10 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
- • UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- • UNE-EN 1097-3 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
- • UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
- • UNE-EN 1097-8 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
- • UNE-EN 1744-3 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.
- • UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
- • UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
- • UNE-EN 12697-2 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.
- • UNE-EN 12697-6 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático.
- • UNE-EN 12697-8 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
- • UNE-EN 12697-12 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
- • UNE-EN 12697-22 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
- • UNE-EN 12697-24 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 24: Resistencia a la fatiga.

- • UNE-EN 12697-26 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 26: Rigidez.
- • UNE-EN 12697-30 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 30: Preparación de la muestra mediante compactador de impactos.
- • UNE-EN 12697-32 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 32: Elaboración de probetas con compactador vibratorio.
- • UNE-EN 12697-33 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
- • UNE-EN 13036-1 Características superficiales de carreteras y superficies aeroportuarias. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método del círculo de arena.
- • UNE-EN 13108-1 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón asfáltico.
- • UNE-EN 13108-20 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
- • UNE-EN 13108-21 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.

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

##### **543.1. Definición**

Se definen como mezclas bituminosas en semicaliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente, pero siendo ésta a la salida del mezclador, inferior a 140°C.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquéllas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm.) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm.) de espesor.

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

##### **BBTM 11B semicaliente con PMB-45/80-60C y árido ofítico (MASAI GRADO I)**

Tipo de MB	Densidad mezcla (t/m3)	Tipo de ligante	% de ligante sobre el total de árido	Relación ponderal polvo mineral/ligante
BBTM11B(**)	2,3	PMB-45/80-60C	4,75%	1,2

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

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

### 543.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el 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 (modificada por la directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

En el caso de que en la oferta del contratista adjudicatario de las obras se incluya la incorporación de caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), los ligantes y mezclas bituminosas deberán cumplir lo recogido en la normativa vigente en el momento de la presentación de las ofertas. Todo ello sin modificación alguna en el importe de las unidades incluidas en el Cuadro de Precios del Proyecto.

#### 543.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante bituminoso a emplear será un betún modificado con polímeros tipo PMB 45/80-65C que cumplirá las prescripciones del artículo 212 del PG-3.

#### 543.2.2. Áridos

##### 543.2.2.1. Características generales

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

Según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD 1630/1992 y 1328/1995, desde junio de 2004 es obligatorio el marcado CE de los áridos.

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

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

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar

origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

#### 543.2.2.2. Árido grueso

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

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

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

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

**Tabla 543.2.a Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa)**

Tipo de mezcla	Categoría de tráfico pesado		
	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	100	≥ 90	≥ 75
DRENANTE			

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

**Tabla 543.2.b Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (% en masa)**

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

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

**Tabla 543.3 Índice de lajas del árido grueso**

TIPO DE MEZCLA	Categoría de tráfico pesado			
	T00	TO a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	≤20		≤25	
DRENANTE			≤25	-

El máximo coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la UNE – EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4

**Tabla 543.4 Coeficiente de desgaste de los Angeles del árido grueso**

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

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

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

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

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

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de impurezas, según la Norma UNE-EN 933-1, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

#### 543.2.2.3. Árido fino

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

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

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

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

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

#### 543.2.2.4. Polvo mineral

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

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

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

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

#### 543.2.2.5. Aditivos

En la fabricación de la mezcla bituminosa BBTM 11B, se utilizará un aditivo tensoactivo para reducción de la temperatura de fabricación/compactación en una dosis aproximada de 0,7 Kg. por tonelada de betún.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Entre doce y dieciséis décimas (1,2 a 1,6) para las mezclas tipo BBTM A.
- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.
- Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

#### **543.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras**

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

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

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

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

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 aT2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

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

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

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil.

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

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

##### **543.4.2. Elementos de transporte**

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

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Identificación y proporción de cada fracción de árido (incluso el polvo mineral) tanto en la alimentación como en la dosificación en caliente.

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

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

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

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

La densidad mínima a alcanzar en las mezclas bituminosas tipo BBTM A, y el contenido de huecos en las mezclas bituminosas tipo BBTM B y drenantes.

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

Las temperaturas máximas y mínimas para el precalentamiento de los áridos y ligante.

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

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

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

Las temperaturas mínimas de la mezcla al iniciar y al terminar la compactación.

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

La dosificación del ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo las recomendaciones siguientes:

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.11.

**Tabla 543.11 Contenido de huecos en mezcla (UNE-EN 12697-8) en probetas según UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)**

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

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

**Tabla 543.12 Pendiente media de deformación en pista en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos según UNE-EN 12697-22 (mm para 10<sup>3</sup> ciclos de carga).**

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T00 A T2	T3, T4 y arcenes
CÁLIDA Y MEDIA	0,07	0,10
TEMPLADA		-

#### 543.5.2. Preparación de la superficie existente

La mezcla bituminosa no se extenderá hasta que se haya aceptado las especificaciones geométricas y cualitativas de la capa subyacente y se hayan cerrado las No Conformidades de su ejecución.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego. Si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

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

#### 543.5.3. Aprovechamiento de áridos

Los áridos se suministrarán en fracciones granulométricas separadas con un mínimo de cuatro fracciones que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El número mínimo de fracciones será de tres (3).

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

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

Antes de empezar la fabricación se deberá tener acopiados la totalidad de los áridos en el caso de obras pequeñas (volumen total de áridos inferior a 5.000 m<sup>3</sup>) o el treinta por ciento (30%) en el resto de las obras.

#### 543.5.4. Fabricación de la mezcla

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6); se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la temperatura de la mezcla

no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

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

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

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

#### **543.5.8. Juntas transversales y longitudinales**

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

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

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

#### **543.6. Tramo de prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa se realizarán tramos de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación y, especialmente, el plan de compactación. La longitud mínima de cada tramo de prueba será de cien (100) metros.

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

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

### 543.7. Especificaciones de la unidad terminada

#### 543.7.1. Densidad

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

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos puntos porcentuales del obtenido como porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1.

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

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

#### 543.7.2. Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm.), y el espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

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

#### 543.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), deberá cumplir lo fijado en las Tablas 543.13 y 543.14.

**Tabla 543.13: Índice de Regularidad Internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción**

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA	
	Calzada de autopistas y autovías	Resto de vías
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	<2,5

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

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

80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	<2,5	<2,5	<3,0

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

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

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

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

ARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
Macrotextura Superficial (*) Valor mínimo (mm)	1,5	1,1
Resistencia al deslizamiento (**) CRT mínimo (%)	60	65

(\*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa

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

#### 543.8. Limitaciones de la ejecución

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

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a ocho grados Celsius (8 °C) con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de temperatura.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

#### 543.9. Control de calidad

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Al menos dos (2) veces al día:

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

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

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

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

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido, según UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

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

Sobre cada partida que se reciba se realizarán el ensayo de Densidad aparente, según la UNE-EN 1097-3 al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia y análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

#### **543.9.3. Control de ejecución**

##### **543.9.3.1. Fabricación**

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

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

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

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

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

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

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

Sobre cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en

las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 543.16, correspondiente al nivel de control X definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NCF) determinado por el método del valor media de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 543.9.3.2. Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara. Sobre esas probetas se determinará el contenido de

huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en la UNE-EN 13108-20.

En el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM A, para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

En el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B y de mezclas drenantes, para cada uno de los lotes, se determinará el porcentaje de huecos de referencia para la compactación, definido por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de contenido de huecos obtenidos en las probetas mencionadas.

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

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

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

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

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

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

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

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

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

Se realizarán los ensayos siguientes:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

## 543.10. Criterios de aceptación o rechazo

### 543.10.1. Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al previsto en los planos de proyecto y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al 95% del espesor especificado.

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al especificado en el apartado 543.7.2., se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

### 543.11. Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidos de los ensayos de control de cada lote, afectados -en su caso- por las correspondientes penalizaciones.

Este abono incluye el de la preparación de la superficie existente y el de los áridos. No serán de abono los creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El filler y el betún se abonarán independientemente, por toneladas.

Salvo en capas de regularización de firmes no construidos bajo el mismo contrato, no serán de abono los excesos de espesor que superen el diez por ciento (10%) de los previstos en las secciones tipo de los Planos.

C543a0abbA	Mezcla bituminosa discontinua, tipo BBTM 11 B (MASAI GRADO I) excepto betún y filler	t
C531a2abAA	Aditivo para mezclas semicalientes	kg
C544c0bA	Filler de aportación compuesto por cemento	t

### 543.12. Normativa de aplicación

En la aplicación de este artículo se tendrán en cuenta las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- • NLT-327 Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.
- • NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- • NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.
- • UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- • UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- • UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- • 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 de las aberturas.

- • UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- • UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- • UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- • UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- • UNE-EN 933-10 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
- • UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- • UNE-EN 1097-3 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
- • UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
- • UNE-EN 1097-8 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
- • UNE-EN 1744-3 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.
- • UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
- • UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
- • UNE-EN 12697-2 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.
- • UNE-EN 12697-6 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático.
- • UNE-EN 12697-12 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
- • UNE-EN 12697-17 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 17: Pérdida de partículas de una probeta de mezcla bituminosa drenante.
- • UNE-EN 12697-18 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 18: Ensayo de escurrimiento de ligante.
- • UNE-EN 12697-22 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
- • UNE-EN 12697-30 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 30: Preparación de la muestra mediante compactador de impactos.

- • UNE-EN 12697-33 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 33: Preparación de la muestra mediante compactador de placa.
- • UNE-EN 13036-1 Características superficiales de carreteras y superficies aeroportuarias. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método del círculo de arena.
- • UNE-EN 13108-2 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.
- • UNE-EN 13108-7 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas para capas drenantes.
- • UNE-EN 13108-20 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
- • UNE-EN 13108-21 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.

## ARTÍCULO 570.- BORDILLOS PREFABRICADOS

### 570.1. Definición

Se emplearán bordillos para protección de la escorrentía en taludes de terraplén, según las disposiciones y dimensiones indicadas en los planos, así como en cualquier otro lugar de la obra que así lo indique el Proyecto.

La ejecución de los distintos bordillos incluye las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de terreno natural.

- Cama o cimiento de apoyo de hormigón HM-20.

- Colocación del bordillo.

- Recibido de juntas con mortero

### 570.2 Materiales

#### 570.2.1.- Condiciones Generales

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán disponer del reglamentario marcado CE y ser conformes a las normas UNE-EN 1340:2004; UNE-EN 1340:2004/ERRATUM:2007 y UNE 127 340:2006 (Complemento nacional de la norma europea).

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueas o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la Instrucción de hormigón estructural EHE-08, así como, en lo especificado en el artículo 610 de este Pliego. Los requisitos de idoneidad de los materiales utilizados deben estar recogidos en la documentación de control de producción del fabricante.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento cumplirá las condiciones de la Instrucción para la recepción de cementos RC- 16 y las condiciones del artículo 202 de este Pliego.

### 570.3 Ejecución de las obras

Las piezas de bordillos se asentarán sobre un lecho de asiento de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos. Cuando el bordillo se disponga sobre el firme, se podrá fijar al mismo mediante resinas, no siendo objeto de abono independiente.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de quince milímetros (15 mm). Este espacio se rellenará con mortero de cemento M-450, con las características ya especificadas en un apartado anterior.

Estos productos deberán venir acompañados, además de dicho marcado CE, de la Declaración de Prestaciones. Deberá verificarse que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto.

Los bordillos de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas prefabricadas estarán perfectamente asentadas, rasanteadas, niveladas y alineadas según los planos de Proyecto.

### 570.4 - Medición y abono

La medición se hará por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas de la Dirección de Obra.

El precio incluye el bordillo puesto en obra, según la unidad, excavación de la caja, nivelación, hormigón de asiento y de recalce, resinas en su caso, mortero de juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, retirada de materiales sobrantes y limpieza de la zona de obra, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo.

Se abonará según el precio establecido en el Cuadro de Precios:

C570b0bac	Bordillo A2 10x20, monocapa R6	m
C570b0jba	Bordillo calzada C9 25x13, bicapa R3,5	m

## ARTÍCULO 571.- PINTADO EN RELLENO DE ISLETAS

### 571.1. Definición

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre superficies de cemento u hormigón mediante diferentes capas aplicadas en obra.

El color de la pintura será a elegir por la Dirección de Obra.

C800aaa

Pintura plástica sobre superficie exterior m<sup>2</sup>

### 572.2 Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Preparación de la superficie a pintar y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado  
Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado.

#### CONDICIONES GENERALES:

El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

Se protegerán los elementos del entorno que puedan verse afectados, como bordillo u otros.

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C

Humedad relativa del aire > 60%

Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

Se corregirán y eliminarán los posibles defectos del soporte con masilla, según las instrucciones del fabricante.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la Dirección de Obra.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

No se aplicará una capa si la capa anterior no está completamente seca.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

La superficie no tendrá fisuras ni partes deshechas.

El soporte estará suficientemente seco y fraguado para poder garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.

Se neutralizarán los álcalis, las eflorescencias, los mohos y las sales.

Tiempo mínimo de secado de la superficie antes de aplicar la pintura: 1 mes (invierno); 2 semanas (verano)

### 572.3 Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

## CAPÍTULO 6. ESTRUCTURAS

### ARTICULO 600. ARMADURAS PASIVAS EN HORMIGÓN ARMADO

#### 600.1. Definición

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, cumpliendo lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras.
- Cortado y doblado de las armaduras.
- Colocación de los separadores.
- Colocación de las armaduras.
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

#### 600.2.- Materiales

Las armaduras se ajustarán al tipo de acero indicado en los planos de Proyecto.

Para este proyecto se utilizarán barras corrugadas que cumplan los requisitos técnicos establecidos en UNE 36068:00, entre otros:

- Composición química de acuerdo con la tabla 1 de la UNE 36065:00.
- Certificado de homologación de adherencia por flexión, con ensayo según UNE 36740. Los valores mínimos de adherencia certificados serán los indicados en la tabla 6 de la UNE 36065:00.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones de tabla 2 de la UNE 36065:00.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado, realizado según el artículo 10 de la UNE 36065:00, con los mandriles indicados en la tabla 3 de la misma Norma.
- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en la norma UNE 36065:00, artículo 12.
- Soldabilidad, resistencia a fatiga y resistencia a la carga cíclica conforme a los artículos 7.4, 7.5 y 7.6 de UNE 36065:00.

#### 600.3.- Durabilidad de las armaduras

La durabilidad de las armaduras está vinculada a la corrosión de ésta.

Las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión durante todo el período de vida útil de la estructura.

La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras viene definida por las clases generales de exposición según EHE-08.

En los planos se especifica el ambiente correspondiente a cada unidad.

Para prevenir la corrosión se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Espesores de recubrimiento, garantizados en cualquier punto de un elemento, indicados en la Instrucción, según el tipo de ambiente.
- Se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes que contengan iones despasivantes (cloruros, sulfuros y sulfatos) en proporciones superiores a las indicadas en la EHE-08.
- Se deberá de cumplir que el contenido de cloruro en un hormigón que contenga armaduras no activas sea inferior a los límites indicados en la Instrucción EHE-08.

#### 600.4.- Elaboración y colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que la armadura presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1 % y la altura de la corruga se encuentra dentro de lo indicado en la Instrucción EHE-08.

Se autoriza el uso de la técnica de soldadura para la elaboración de la ferralla (UNE 36832:97) siempre que se efectúe en taller con instalación industrial fija, y se acredite la soldabilidad del material según UNE 36065:00, Artículo 7.4, y la aptitud del procedimiento de soldeo según EHE-08.

Solamente en aquellos casos previsto en el proyecto y debidamente autorizados por la Dirección de Obra, se admitirá la soldadura en obra para la elaboración de la ferralla.

Otras condiciones sobre disposición de separadores, doblado de las armaduras, distancias entre barras de armaduras, anclajes y empalmes se reflejan en la EHE-08.

#### 600.5.- Ejecución

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la Dirección Facultativa, los planos de montaje de ferralla en obra, o en su caso, los esquemas y croquis necesarios para definir completamente los despieces, solapes, recubrimientos y esquemas reales de montaje de la armadura de obra. Dicha aprobación será previa a cualquier inicio de la ferralla del elemento afectado.

#### 600.6.- Control de calidad

Se establece un control a nivel normal para aceptar la calidad del acero.

Las barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado deberán satisfacer alguno de los dos criterios de conformidad establecidos por UNE 36065:00 en sus artículos 13.1 (Productos no certificados) y 13.2 (Productos no certificados).

En el caso de aceros certificados, cada partida de material acreditará estar en posesión del certificado, e irá acompañada a obra del certificado específico de adherencia, y del certificado de garantía del fabricante que acredite que el material cumple los valores límite que en sus características precisa el artículo 7 de UNE 36065:00, y lleva impresas sus marcas de identificación según el artículo 12 de la misma norma.

En el caso de aceros no certificados, cada partida de material irá acompañada de los resultados de los ensayos indicados en el artículo 13.2 de UNE 36065:00, e informe del organismo autorizado designado para llevar a cabo el control de recepción y la toma de muestras, que acredite el cumplimiento de las prescripciones establecidas en UNE 36065:00 para el tipo de acero. Además, se acompañará del certificado específico de adherencia que acredite el cumplimiento de las especificaciones sobre este punto del artículo 7.3 de UNE 36065:00.

Los ensayos de control de recepción a realizar en obra dependerán también de si se trata de aceros certificados o no certificados.

En los casos de aceros no certificados los resultados del control deben conocerse previamente al hormigonado.

En los casos de aceros certificados los resultados del control se deben conocer antes de la puesta en servicio de la estructura.

El control por realizar en cada caso se regirá estrictamente por la EHE-08, tanto en el caso de productos certificados como no certificados, en lo que se refiere al establecimiento de lotes y ensayos a efectuar. No obstante, la metodología de los ensayos y los valores límite a verificar serán los que establece la UNE 36065:00, para cada caso. En el caso de que se emplee la soldadura de barras, para el montaje o los empalmes además de verificar la composición del material de acuerdo con UNE 36065:00, Art. 7.4, se comprobará la aptitud del procedimiento de soldeo según EHE-08. Las condiciones de aceptación o rechazo para todos los ensayos serán las que establezca la EHE-08.

### 600.7.- Medición y abono

El acero se abonará según la siguiente unidad de obra contenida en el Cuadro de precios.

En el precio están incluidos los solapes, no expresamente indicados en los planos, despuntes, ataduras y todos los materiales necesarios para la colocación de las armaduras. También se incluye el suministro, transporte, enderezado, corte, doblado, y colocación, así como la mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

C600a0c	Acero B500D en barras para armado.	kg
C600a0d	Acero B500SD en barras para armado.	Kg
C620a0acb	Acero estructural S235 J2 +D.	Kg

## ARTICULO 610. HORMIGONES

### 610.1. Definición

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

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

### 610.2. 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, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción. El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

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

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	Ila
A/C para HA	0,60
A/C para HM	--

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	Ila
CEMENTO (Kg/m <sup>3</sup> ) para HA	275
CEMENTO (Kg(m <sup>3</sup> ) para HM	--

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

### 610.3. Tipos de hormigón y distintivos de la calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO(mm)	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.)(N/mm <sup>2</sup> )
Armado:		
HA-30	40	30
En masa estructural:		
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HNE-15	20	15

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	Ila
RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> ) para HA	30
RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> ) para HM	20

### 610.4. Dosificación del hormigón

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

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

### 610.6. Ejecución

#### 610.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

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

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

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

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

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

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

#### 610.6.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de obra.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### 610.6.3. Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores

de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

### 610.6.3. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

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

### 610.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 72 y 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

### 610.6.6. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

### 610.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

### 610.7. Control de calidad

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGÓN	HA-30	Reducido	Consistencia Resistencia	$\gamma_c=1,50$
	HA-25			
	HM-20			
Ejecución	HA-30	Reducido		$\gamma_g=1,60$
	HA-25		$\gamma_g^*=1,80$	
	HM-20		$\gamma_q=1,80$	

## 610.8. Especificaciones de la unidad terminada

### 610.8.1. Tolerancias

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

### 610.8.2. Reparación de defectos

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

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

### 610.10. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C610b0bbbb	Hormigón HA-25/IIa en alzados.	m <sup>3</sup>
C610b0bbba	Hormigón HA-25/IIa en cimientos.	m <sup>3</sup>
C610b0bbbc	Hormigón HA-25/IIa en losas y forjados.	m <sup>3</sup>
C610b0bcab	Hormigón HA-30/B/20/XC2 en alzados.	m <sup>3</sup>
C610b0bcaa	Hormigón HA-30/B/20/XC2 en cimientos.	m <sup>3</sup>
C610b0bcac	Hormigón HA-30/B/20/XC2 en losas y forjados.	m <sup>3</sup>
C610b0aaab	Hormigón HM-20/IIa en alzados.	m <sup>3</sup>

C610b0aaaa	Hormigón HM-20/IIa en cimientos	m <sup>3</sup>
C610a0a	Hormigón de limpieza HL-20.	m <sup>3</sup>
C610a0b	Hormigón no estructural HNE-20.	m <sup>3</sup>

## ARTICULO 611. MORTEROS DE CEMENTO

### 611.1. Definición

Los morteros de cemento no constituyen unidades de obra independientes, por lo que no serán objeto de medición y abono separados.

En la fabricación de los morteros de cemento se tendrá en cuenta la prescripción 611 del PG 3/75.

### 611.2. Conglomerantes

Como conglomerante se empleará cemento Portland del tipo CEM I 32,5

### 611.6. Medición y abono

Como antes se ha indicado, los morteros no son objeto de medición y abono independiente, y se consideran incluidos en el precio de las unidades correspondientes.

## ARTICULO 658. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS

### 658.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión por colocación de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando un muro compacto, bien graduado y con un mínimo de huecos.

Se empleará escollera para contención de taludes en los que aparezcan deslizamientos superficiales. La escollera se dispondrá en tacones y muros. En cimiento de muro, la escollera será hormigonada.

En las ubicaciones indicadas en los documentos de proyecto se extenderá también como manto de rip rap encima del muro.

Los puntos de actuación serán los indicados en los documentos del proyecto o los que designe la Dirección de Obra.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Colocación del material.

## 658.2. Materiales

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

### 658.2.1. Materiales para escollera

#### 658.2.1.1. Procedencia

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

#### 658.2.1.2. Calidad de la roca

En general, serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h.), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan figuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m<sup>3</sup>). La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

#### 658.2.1.3. Granulometría

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre 300 Kg y 3.000 Kg. Además, la cantidad de piedras de peso inferior a 700 Kg. será menor del veinticinco por ciento en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que pueden producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

#### 658.2.1.4. Forma de las partículas

La forma más adecuada de los bloques para su aplicación como escollera colocada en muros para obras de carretera, es la aproximadamente prismática.

Para valorar la adecuación de la forma de los bloques se usa el criterio de determinación del porcentaje de piezas de escollera cuya relación entre longitud y espesor sea superior a tres, siguiendo el método definido en UNE EN 13383-2. El número de bloques que superen dicha relación deberá ser inferior o igual al quince por ciento.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al quince por ciento (15%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

### 658.2.2. Materiales para la capa filtro

El filtro de la escollera en cimientos será un geotextil de polipropileno de 200 g/cm<sup>2</sup>

En la escollera de pie no será necesario la colocación de un material filtro.

Si se disponen geotextiles como capa filtro de la escollera se estará a lo dispuesto en el artículo 290 "Geotextiles" de este Pliego y se tendrá en cuenta la posibilidad de punzonamiento, para evitar lo cual se adoptarán las medidas oportunas que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

### 658.2.3 Hormigón en cimiento

Cuando la escollera sea hormigonada, escollera situada en cimientos de muros, el hormigón será el especificado en los planos del proyecto, y cumplirá las especificaciones para los hormigones indicadas en la EHE-08 y en el artículo 610 de este Pliego.

## 658.3. Ejecución de las obras

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

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa de filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm.) Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se situarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de las Obras. En todo caso, el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm.) Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

#### 658.4. Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada, según las siguientes partidas:

C65800bb	Escollera de cantos de peso medio entre 0,1 y 0,5 t concertada c	m <sup>3</sup>
C65800bdA	Escollera de cantos de peso medio entre 1 y 3 t concertada con HM-20.	m <sup>3</sup>
C65800adA	Escollera de cantos de peso medio entre 1 y 3 t	m <sup>3</sup>

#### ARTÍCULO 659. ENCACHADO DE PIEDRA EN TALUD

##### 659.1. Definición y materiales

Las protecciones con encachado de piedra se realizarán donde indican los planos, sirviendo de defensa contra la erosión en los taludes, según detalles en planos.

Los encachados se ejecutarán utilizando piedras recebadas de 10 y 20 cm de espesor procedente de préstamos y mortero de cemento y con una resistencia a compresión a 28 días de 8 N/mm<sup>2</sup> y dosificación (1:4).

Se consideran incluidos:

- La preparación de la superficie de asiento
- La cama de hormigón de regularización
- La obtención de las piedras y su colocación

##### 659.2. Ejecución de las obras

Una vez compactada y rasanteada la superficie de asiento, se procederá a la colocación de las piedras.

Las piedras se asentarán con mortero de cemento y con una resistencia a compresión a 28 días de 8 N/mm<sup>2</sup> que no ha de ser nunca visto.

Las llagas serán rehundidas, sin enfatizar, quedando las caras de las piedras limpias. Se evitará el efecto celdillas.

##### 659.3. Medición y abono

El encachado de piedra se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, con un espesor de hormigón de 15 cm, según la siguiente partida:

C81610a	Encachado de piedra en taludes	m <sup>2</sup>
C650001	Encachado piedra talud	m <sup>2</sup>

#### ARTÍCULO 660. ENCOFRADOS Y MOLDES.

##### 660.1. Definición y materiales

Los encofrados son elementos para el moldeo "in situ" de hormigones y morteros. Pueden ser recuperables o perdidos.

A efectos de este Proyecto, los encofrados y moldes, serán paneles modulares con acabado fenólico.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

##### 660.2. Ejecución

A Construcción y montaje.

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su Proyecto a la aprobación de la dirección facultativa de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

La Dirección facultativa exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo la Dirección facultativa variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Queda terminantemente prohibido el empleo de “latiguillos” en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berengenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por la Dirección facultativa, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los paramentos que haya que hormigonar con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además, los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

#### B Desencofrado.

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección facultativa podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones: Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificadas y limpiados.

#### 660.3. Acabados

##### A Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

##### B Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección facultativa, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

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

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso la Dirección facultativa, con un mortero del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio de la Dirección facultativa de las Obras.

#### 660.3. Medición y abono

La medición y abono de los encofrados, se efectuará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en este Proyecto y las órdenes de la Dirección facultativa.

Este precio incluye: la preparación y presentación de los cálculos de Proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado y el desencofrado, sólo si son recuperables, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berengenos, cajetines, remates singulares, separadores, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C680a0aa	Encofrado plano en paramentos ocultos.	m <sup>2</sup>
C680a0ab	Encofrado plano en paramentos vistos.	m <sup>2</sup>

## ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN BITUMINOSA DE PARAMENTOS

### 690.1. Definición

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.

### 690.2. Ejecución de las obras

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

### 690.3. Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a la siguiente partida:

C690a0a	Impermeabilización bituminosa de paramentos	m <sup>2</sup>
---------	---	----------------

## CAPÍTULO 7. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### ARTICULO 700. MARCA VIAL

#### 700.1. Definición

Se definen como tales las utilizadas para la señalización horizontal por medio de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de isletas, flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las marcas viales reflexivas, se obtendrán por el sistema de postmezclado de una pintura acrílica termoplástica con microesferas de vidrio.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando al Director de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición a adelantar.

Las dimensiones y situación de las marcas viales definida en los planos. Sin embargo el Ingeniero Director podrá modificar lo allí señalado de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

El Adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio, y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Adjudicatario.

Serán de aplicación:

- Norma 8.2.-IC. Marcas viales
- Norma 8.3.-IC. Señalización de Obras.
- Orden Circular 35/2014 Sobre criterios de contención de vehículos.

#### 700.3. Materiales

Cumplirán con lo establecido en lo artículo 700 del PG3.

Las marcas viales a realizar serán reflectantes. El material base estará formado por pintura acrílica termoplástica y se procederá al postmezclado con microesferas de vidrio.

Todas las marcas viales descritas serán de color blanco correspondiente. Las pinturas utilizadas serán acrílicas termoplásticas en base acuosa (según UNE-EN 1871) con una dotación de 720 gr/m<sup>2</sup> y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m<sup>2</sup> para líneas de borde y ejes, y plásticos de aplicación en frío de dos componentes, para símbolos y flechas.

Se emplearán microesferas de vidrio con las características especificadas en el Art. 289 del PG3/75 con una dosificación de 480 gr/m<sup>2</sup>.

El adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección del Proyecto, antes de transcurridos 20 días desde la adjudicación de las obras, el nombre y dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de la microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas da a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo comunicará por escrito en el mismo plazo las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio a la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Los requisitos de comportamiento solicitados a los materiales en marcas viales, serán los indicados en el PG-3.

La aplicación de los materiales se ajustará a la fórmula de trabajo que resulte idónea de acuerdo con las necesidades y características de la carretera, a juicio del Ingeniero Director. No obstante lo anterior, se proponen las siguientes dosificaciones:

- a) En zonas donde la marca vial es provisional se utilizará pintura reflexiva de color amarillo, integrada por:
  - Pintura: 650 g/m<sup>2</sup>
  - Microesferas: 450 g/m<sup>2</sup>
- b) En zonas donde la marca vial es definitiva se utilizarán pintura reflexiva de color blanco, integrada por:
  - Pintura: 720 g/m<sup>2</sup>
  - Microesferas: 480 gr/m<sup>2</sup>

#### 700.6. Ejecución

##### 700.6.3. Preparación de la superficie existente.

Además de la limpieza normal que marca el PG3/75, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina de pintar lleva incorporado. Además se limpiarán las pequeñas zonas sucias, susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por el mismo equipo que acompaña a la máquina.

Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va a actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está a temperatura menor de diez grados centígrados (10°C) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

##### 700.7. Limitaciones de la ejecución.

No podrán ejecutarse marcas viales los días de fuerte viento, lluvia o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0°C).

Se prohíbe expresamente el paso de todo tipo de tráfico sobre las marcas recién pintadas, mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

Deberá existir un mínimo de veinticuatro horas (24 h) entre la ejecución de la capa de rodadura y la aplicación de la pintura.

##### 700.11. Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m.) realmente aplicado, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado.

El precio comprende el barrido, preparación de la superficie, replanteo y premarcaje, pintura, microesferas de vidrio, pintado, protección de las marcas durante el secado, maquinaria y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la marca vial.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C700a0aca	M vial permanente Tipo II (RR), con termoplásticos en caliente 10 cm.	m
C700a0acb	M vial permanente Tipo II (RR), con termoplásticos en caliente 15 cm.	m
C700a0acd	M vial permanente Tipo II (RR), con termoplásticos en caliente 30 cm.	m
C700a0ace	M vial permanente Tipo II (RR), con termoplásticos en caliente 40 cm.	m
C700a0bba	M vial temporal Tipo II (RR), con pintura acrílica 10 cm.	m
C700a0bca	M vial temporal Tipo II (RR), con termoplásticos en caliente 10	m
C700h0ac	M. vial permanente termoplástica en caliente en símbolos y cebreados	m2
C700h0bb	M. vial temporal pintura acrílica	m

## ARTICULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

### 701.1. Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de dejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

### 701.2. Tipos.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasifican en función de:

- Su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

### 701.3. Materiales

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Todas estas señales serán de chapa blanca, de acero galvanizado, cumplirán los requisitos especificados en las:

- UNE 135 313:2014 Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 320:2008 Señalización vertical. Lama de chapa de acero galvanizada. Tipos A y B. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 321:2013 Señalización vertical. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Características y métodos de ensayo.

Los postes y anclajes serán también de acero galvanizado cumpliendo las especificaciones indicadas en:

- UNE 135 312:2014 Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 314:2011 Señalización vertical. Perfiles de acero galvanizado empleados con postes de sustitución de señales, carteles laterales y paneles direccionales. Elementos móviles de sustentación. Tornillería. Características y métodos de ensayo.

El nivel de retrorreflexión será el 2 para señales de código y 3 para carteles y paneles complementarios. El reverso presentará un color neutro.

### 701.3.3. Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1. Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente norma 8.1 IC Señalización vertical.

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado.

### 701.3.4. Material retrorreflectante.

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 o RA3, seleccionados según se especifica en la vigente norma 8.1 IC, Señalización vertical.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación que se definen en el presente proyecto se clasificarán como de clase RA2. Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordinadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN12899-1.

Los materiales de clase RA2 cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

### 701.5. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos – señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertado (marca “N” de AENOR). Para los productos no certificados (marca “N” de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se

acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los artículos 701.4 y 701.7 de este pliego.

#### 701.5.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

#### 701.6. Limitaciones a la ejecución.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

#### 701.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

##### 701.7.2. Control de procedencia de los materiales.

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación
- Localización de la obra
- Clave de la obra
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de la Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

##### 701.7.2.2. Toma de muestras.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo a criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de la Obra por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 – CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 12.00	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = (n_1/6)^{1/2}$$

siendo  $n_1$  el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

##### 701.7.4. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### 701.8. Criterios de aceptación y rechazo

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

#### 701.9. Periodo de garantía.

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

#### 701.10. Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra. Los carteles direccionales e informativos se abonarán por m<sup>2</sup>, estando incluido en el precio sus elementos de sustentación y anclaje.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C701b0aab	Señal para carretera convencional con arcén, permanente, circular, 900 mm de diámetro nivel 2	ud
C701b0aeb	Señal para carretera convencional con arcén, permanente, octogonal, 900 mm de doble apotema nivel 2	ud
C701b0adb	Señal para carretera convencional con arcén, permanente, rectangular, 900 x 1350 mm de lado nivel 2	ud
C701b0abb	Señal para carretera convencional con arcén, permanente, triangular, 1350 mm de lado nivel 2	ud

C701b0bac	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, circular,	ud
C701b0bec	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, octogonal	Ud
C701b0bdc	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, rectangul	Ud
C701b0bbc	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, triangula	Ud
C701c0aab	Señal para carretera convencional sin arcén, permanente, circular, 600 mm de diámetro nivel 2.	ud
C701f0bab	Cartel acero chapa nivel II	m <sup>2</sup>
C701f0aab	Cartel acero lamas nivel II	m <sup>2</sup>
C701f0bac	Cartel acero chapa nivel III	

### ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

#### 703.1. Definición

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo “Señales y Carteles verticales de circulación retrorreflectantes” de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, en su apartado 6 “Señalización y balizamiento de curvas”.

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

#### Tipos

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla siguiente, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras de la Junta de Andalucía.

Tabla 1 Clasificación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes (Norma UNE-EN 12899-3)

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITIVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 ó D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	b1 ó b3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 ó R2

- D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
- D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretilas y barreras de seguridad.
- R1: láminas (material).
- R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
- R3: dispositivos de cristal biconvexo

### **703.2. Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá

la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

#### Sustrato (zona no retrorreflectante)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE EN 12899- 3.

Además las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

#### Dispositivos retrorreflectantes

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

#### Sistemas de anclaje

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

#### Estabilidad

Con el fin de asegurar la resistencia de los hitos de vértice al desplazamiento o vuelco provocado por el viento y no supongan riesgo para el tráfico rodado, los hitos de vértice, que en ningún caso se anclarán al pavimento, se rellenarán con grava o gravilla hasta una altura aproximada de 20 cm. No se hormigonarán ni rellenarán con otro tipo de material.

#### Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento número 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

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

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la siguiente tabla.

Tabla 2. Características de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados (Norma UNE-EN 12899-3)

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTÁTICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERÍSTICAS VISUALES (DELINEADORES) COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS	6.3.1

CARACTERÍSTICAS VISUALES (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS (SOLO PARA DISPOSITIVOS TIPO R1, NIVELES RA1 Y RA2)	6.3.2.1
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA NOCTURNOS	6.3.2.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN RA	6.3.2.3
DURABILIDAD	
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	6.4.2.2
RESISTENCIA AL AGUA	6.4.2.3
RESISTENCIA A RADIACIÓN UV (ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO NATURAL)	6.4.2.4
SUSTANCIAS PELIGROSAS	10

No se admitirán las siguientes clases:

- Clase WLO para la presión de viento.

- Clase DH0 para la resistencia al impacto.

#### **703.4. Ejecución**

##### Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

##### Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dicha, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

##### Replanteo

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

##### Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

#### **703.5. Limitaciones a la ejecución**

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

### 703.6. Control de calidad

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

#### Control de procedencia de los materiales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

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

#### Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

#### Toma de muestras

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla siguiente. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo.

Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

Tabla 3. Criterios para la selección de un número representativo de elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, de un mismo tipo (Norma UNE-ISO 2859-1)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA (S) (*)
2 a 8	2
9 a 18	3
19 a 32	4
33 a 50	5
51 a 72	6
73 a 98	7
más de 98	$(N/6)^{1/2}$ (*)

\*caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

#### Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

#### Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

#### Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla "Criterios para la selección de un número representativo de elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, de un mismo tipo (Norma UNE-ISO 2859-1)".

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego.

#### **703.7. Criterios de aceptación o rechazo**

##### Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

##### Unidad terminada

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe correspondiente.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

#### **703.8. Medición y abono**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado a los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C702a0ab	Captafaro permanente retroreflector orgánico de naturaleza polim	ud
C701h0a	Hito kilométrico.	ud
C703a0aaa	Hitos de arista tipo I nivel 2 colocación por hincado	ud
C703d0bb	Baliza cilíndrica modelo TH-75 nivel retr. 3	ud

#### **ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS**

##### **704.1. Definición**

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

Será de aplicación todo lo indicado en la orden FOM/2523/2014, y la orden del 28 de Diciembre de 1999 (B.O.E. 28/01/00), que actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, y que no contradiga lo expuesto en este pliego, y la O.C. 321/95 T y P.

##### **704.2. Tipos**

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

##### **704.3. Materiales**

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características, de las barreras de seguridad, estableciendo como mínimo el nivel de contención de las mismas. La instalación de barreras de seguridad en que se empleen elementos distintos de los descritos en las UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, de cualquier material, quedara sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello o distintivo de calidad (704.6), conforme a lo establecido en la UNE-EN-1317.

#### **704.3.4. Características**

Las características técnicas de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

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.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **704.4. Ejecución**

Serán de aplicación todas las especificaciones establecidas en el Artículo 704 "Barreras de seguridad" del PG-3 y sus modificaciones.

##### **704.4.1. Seguridad y señalización de las obras**

En cuanto a la señalización de las obras se aplicará lo dispuesto en la norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras". En obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, incluidos en el anexo 1 y sus características y calidades se ajustarán a las prescripciones del presente Pliego.

#### **704.8. Garantía**

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

#### **704.9. Medición y abono**

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio los postes, tornillos, separadores, elementos accesorios, cimentación y captafaros, así como todas las operaciones necesarias para su completa instalación.

Todas estas unidades de obra se abonarán según el correspondiente precio del Cuadro de Precios.

Se abonará según el precio establecido en el cuadro de precios correspondiente a las siguientes partidas:

C704a4ceda	Barrera metálica de contención simple. H2 con SPM, W3, D=1 m, índice de severidad A	m
C704a1ccca_	Barrera metálica de contención simple. H2, W1, D=0,5 m, índice de severidad A	m
C704a1ccca	Barrera metálica de contención simple. H2, W3, D=1 m, índice de severidad A	m
C704a4bdca	Barrera metálica de contención simple. N2 con SPM, W3, D=1 m, índice de severidad A	m
C704a1bbaa	Barrera metálica de contención simple. N2, W1, D=0,5 m, índice de severidad A	m
C704a1bccca	Barrera metálica de contención simple. N2, W3, D=1 m, índice de severidad A	m

### **ARTICULO 730. SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

#### **730.1. Definición**

Será de aplicación lo establecido en los artículos 700, 701, 703 y 704 del presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1- IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las Recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar al acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.

La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.3-IC de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que está, eventualmente, le dé al respecto.

El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director la situación de los desvíos y este podrá modificarla y especificar en cada caso el tipo de firme correspondiente a cada desvío.

### 730.2. Medición y abono

Se abonará según los precios establecidos en los cuadros de precios para:

C701b0bac	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, circular,	ud
C701b0bbc	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, triangula	ud
C701b0bec	Señal para carretera convencional con arcén, temporal, octogonal	ud
C701f0bac	Cartel acero chapa nivel III	m <sup>2</sup>
C703c0bdb	Panel direccional temporal 160 x 45 nivel III.	ud
C703l0a	Luz ámbar intermitente TL-2	ud
C703m0a	Barrera provisional tipo TD-1	m
C700a0bca	M vial temporal Tipo II (RR), con termoplásticos en caliente 10	m
C700a0bba	M vial temporal Tipo II (RR), con pintura acrílica 10 cm.	m
C700h0bb	M. vial temporal pintura acrílica	m
C703e0c	Cono TB-6 h=90 cm.	ud

## CAPÍTULO 8. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

### ARTICULO 800. CONSIDERACIONES GENERALES

#### 800.1. Definición

El presente capítulo para los aspectos en materia de integración ambiental, constituye el conjunto de normas juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), en su texto consolidado Las distintas normas descriptivas de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra y lo señalado en los Planos del Proyecto definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

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 Director de la Obra y su homólogo ambiental así como el Contratista.

Además, son de aplicación las OO.MM. de 21 de enero de 1988, de 8 de mayo de 1989, de 31 de Julio de 1989, de 28 de Septiembre de 1989 y 23 de Diciembre de 1989, la Orden FOM 1382/2002, de 16 de Mayo (BOE de 11 de junio de 2002) y la Orden FOM 475/2002, de 13 de febrero (BOE de 6 de marzo de 2002), así como todas las Ordenes Circulares aparecidas sobre modificación de determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las del General (P.P.T.G.), salvo que el Director de las Obras indique lo contrario.

Se especifican a continuación las siguientes disposiciones previas, que serán de aplicación en la ejecución de esta obra.

#### 800.2. Ámbito de aplicación

Las prescripciones de este capítulo serán de aplicación con carácter general a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "PROYECTO DE TRAZADO Y DE CONSTRUCCIÓN MEJORA DE SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA A-311. TRAMO: P.K. 27+400 AL P.K. FINAL (35+424). TT.MM. LAHIGUERA Y ANDÚJAR (JAÉN). CLAVE 02-JA-2384-0.0-0.0-PC", y más en particular, a las obras y medidas preventivas y correctoras recogidas en el Anejo nº 16 "Integración ambiental" (en adelante, el Anejo nº 16), considerando las condiciones de medición y abono y las obligaciones inherentes a los trabajos realizados por la empresa adjudicataria de las obras al proyecto constructivo.

#### 800.3. Correlación con el PG-3

Se ha procurado, siempre que ha sido posible, que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente pliego sean de localización y aplicación inmediata.

#### 800.4. Disposiciones previas y normativa de aplicación

Se especifican las siguientes disposiciones previas de carácter normativo, que serán de aplicación en la ejecución de esta obra, en el aspecto medioambiental.

#### Normativa General

##### Estatal

##### *Carreteras y circulación de vehículos*

- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30).
- Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación y Seguridad Vial (BOE del 14), incluyendo sus sucesivas modificaciones.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 13) (Texto consolidado del mismo).
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación (BOE del 23 de diciembre).
- Instrucción 3.1-I.C. de trazado (1999). Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Carreteras y Puentes, PG-3 (Ministerio de Fomento).
- Instrucción 5.2.-IC "Drenaje Superficial" (1990). Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

##### *Medio Socioeconómico*

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo (BOE del 29).

##### *Régimen Administrativo*

- Ley 30/1992, del 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común (BOE del 27), incluyendo sus sucesivas modificaciones.

#### Normativa Ambiental

##### Unión Europea

##### *Contaminación Atmosférica*

- Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad ambiental del aire ambiente (DOCE nº L 296).
- Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (DOCE nº L 163), modificado por la Decisión 2001/744/CE de la Comisión, de 17 de octubre de 2001, por la que se modifica el Anexo V de la Directiva 1999/30/CE (DOCE nº L 248).
- Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límites del Benceno y el Monóxido de carbono en el aire ambiente (DOCE nº L 313).
- Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos (DOCE nº L309).
- Directiva 70/220/CEE del Consejo, de 20 de marzo de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas que deben adoptarse contra la contaminación del aire causada por los gases procedentes de los motores de explosión con

los que están equipados los vehículos a motor (DOCE nº L 220), incluyendo todas sus sucesivas modificaciones, la última, la Directiva 2003/76/CE, de la Comisión, de 11 de agosto de 2003 (DOCE nº L 206)

#### *Contaminación Acústica*

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (DOCE nº L 189).
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a la maquinaria de uso al aire libre (DOCE nº L 162).
- Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE (DOUE nº L 344).

#### *Gestión de Residuos*

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, relativa a los residuos (DOUE nº L 114).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos (DOCE nº L 182).
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (DOCE nº L 048).
- Directiva 75/439/CEE del Consejo, de 16 de junio, relativa a la gestión de aceites usados (DO nº L 194), modificada por posteriores directivas, entre ellas, las 87/101, 91/692 y 2000/76.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases (DOCE nº L 365), modificada por las Directivas 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, y 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005.
- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE (DOUE nº L 266).
- Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos (DOCE nº L 377)

#### *Evaluación de Impacto Ambiental*

- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DOCE nº L 175).
- Directiva 97/11/CE, del Consejo de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DOCE nº L 073).
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Mayo, por la que se modifica parte de la Directiva 97/11/CE incorporando en ella las disposiciones del Convenio de Aarhus (por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente) (DOCE nº L 156).

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE nº L 197).

#### *Aguas*

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco de Aguas) (DOCE nº L 327).
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (DOUE nº L 64).
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (DOUE nº L 372).
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (DOUE nº L 288).

#### *Conservación de la Naturaleza, Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000*

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats) (DO nº L 206).
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves) (DOCE nº L 103).

#### *Medio Ambiente (otras normas sectoriales)*

- Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental, y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo (DOCE nº L 041)
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directiva 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo (DOCE nº L 156).
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE nº L 143).
- Reglamento (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) (DOCE nº L 114).

#### Estatal

#### *Contaminación Atmosférica*

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE del 16).

- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono (BOE del 30).

#### *Contaminación Acústica*

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE del 18).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE del 1 de marzo).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (BOE del 4 de mayo).

#### *Gestión de Residuos*

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE del 25).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE del 1 de mayo).
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (BOE del 4).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE del 22).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE del 5 de julio).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE del 3).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE del 29 de enero).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE del 18).
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de septiembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso (BOE del 3 de enero de 2006)
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE del 19).
- Orden Circular 21/2007, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

#### *Evaluación de Impacto Ambiental*

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 30), modificado, entre otras, por las leyes 6/2001, de 8 de mayo, 9/2006, de 28 de abril, 27/2006, de 18 de julio, y el Real Decreto Legislativo 9/2000, de 6 de octubre.
- 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, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 5 de octubre).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el medio ambiente (BOE del 29).

#### *Aguas*

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE del 24).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE del 30) con sus modificaciones posteriores, entre ellas la del Real Decreto 995/2000, de 2 de julio (BOE del 20), y la que desarrolla el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE del 24).
- Real Decreto 927/1988, de 29 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, modificado por Real Decreto 117/1992, de 14 de febrero (BOE del 31 de agosto), así como su modificación como consecuencia de la aprobación del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (BOE del 7).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE del 6 de junio).
- Orden MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE del 18).
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas (BOE del 3).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas (BOE del 25).

#### *Conservación de la Naturaleza, Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000*

- Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (aprobada por el pleno del Congreso de los Diputados el 22 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE del 28), modificado por los RR.DD. 1193/1998 de 12 de junio y 1421/2006, de 1 de diciembre.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de especies amenazadas (BOE del 5 de abril).

#### *Vías pecuarias*

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías pecuarias (BOE del 24).

#### *Patrimonio Histórico-Cultural*

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE del 29).
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE del 28).

#### *Medio Ambiente (otras normas sectoriales)*

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (BOE del 19).
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental (BOE del 24).
- Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, de restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas (BOE del 15 de diciembre).
- Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93, del Consejo, de 29 de junio, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (BOE del 21 de febrero).
- EN-ISO-14001:2004. Norma europea para el establecimiento de un Sistema de Gestión Medio Ambiental.

#### Comunidad autónoma de Andalucía

##### *Contaminación atmosférica*

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA del 20) (entra en vigor el 20 de enero de 2008).

##### *Contaminación Acústica*

- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica (BOJA del 18 de diciembre).
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire (BOJA del 7 de marzo).
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA del 20) (entra en vigor el 20 de enero de 2008).

##### *Gestión de Residuos*

- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA del 19 de diciembre).
- Decreto 134/1998, de 23 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (BOJA del 13 de agosto).
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA del 20) (entra en vigor el 20 de enero de 2008).

##### *Evaluación de Impacto Ambiental*

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de la Junta de Andalucía (BOJA del 31 de mayo), incluyendo sus modificaciones posteriores (derogada a partir del 20 de enero de 2008).
- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la C.A. de Andalucía (BOJA del 28) (derogada a partir del 20 de enero de 2008).
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA del 20) (entra en vigor el 20 de enero de 2008).

##### *Conservación de la Naturaleza, Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000*

- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA del 27 de julio), modificada, sucesivamente, por las Leyes 2/1995, de 1 de junio y 6/1996, de 18 de julio.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres de Andalucía (BOJA del 12 de noviembre), por el que se crea también el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

##### *Incendios Forestales*

- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales (BOJA del 17 de julio).
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de prevención contra los incendios forestales (BOJA del 15 de diciembre).
- Decreto 108/1995, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Lucha contra los incendios forestales (PLAN INFOCA) en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA del 13 de mayo)
- Art. 2 y Anexo I del Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales (BOJA del 16 de febrero de 1995)
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía (BOJA del 23 de junio)

##### *Vías Pecuarias*

- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA del 4 de agosto).

##### *Patrimonio Histórico-Cultural*

- Ley 1/1991, de 3 de julio, de Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA del 13).
- Decreto 32/1993, de 16 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas (BOJA del 17).

También serán consideradas cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección y los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las medidas preventivas y correctoras así como el Programa de Vigilancia Ambiental recogidos en el Anejo nº 16 "Integración ambiental" del Proyecto de Construcción.

El Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA), derivado del Anejo de Integración ambiental del Proyecto de Construcción, forma parte contractual del proyecto constructivo. Este programa señala las misiones

y actuaciones de vigilancia del desarrollo del Proyecto y de los parámetros de calidad del entorno durante la fase de construcción y durante la vida útil de la glorieta proyectada, estableciendo un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención/corrección contenidas en el mencionado Anejo.

#### **800.5. Responsabilidad del contratista en la defensa del medio ambiente**

El Contratista deberá cumplir, durante la ejecución de las obras y su período de garantía, el programa de seguimiento y vigilancia ambiental, en lo que sea de su competencia. En ese sentido, el Equipo Ambiental de la dirección facultativa de la obra será el responsable de supervisar y llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tal como está redactado en el Anejo nº 16 del proyecto constructivo. Este equipo ambiental supervisará, entre otras cosas, que el Contratista cumple con lo recogido como de responsabilidad suya en el citado Anejo.

El Contratista deberá ajustarse en la ejecución de las distintas obras a las previsiones del presente Pliego a fin de reducir la incidencia ambiental que la ejecución de las mismas pueda originar.

El Contratista deberá ejecutar las obras explícitamente proyectadas con tal fin, tales como, revegetación en las superficies recogidas en el proyecto constructivo, con sus respectivos tratamientos de revegetación, restauración en su caso de todas las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria, restauración de los caminos de acceso a las obras, y restauración de las superficies donde se retira y demuele al actual pavimento de la A-311. En todas estas actuaciones se cuidará que las mismas se ajusten en todo momento a los objetivos previstos en el proyecto de construcción.

En general, el Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de los trabajos, tanto sobre la estética del medio como sobre las características físicas del entorno en el que se desarrollen las obras.

En tal sentido, el citado Contratista cuidará que los árboles, pretiles, edificios, jardines y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán subsanados a su costa. Asimismo, el Contratista estará obligado a trasladar los árboles (traslocación) que la Administración considere necesario aprovechar, manteniéndolos vivos durante la duración de las obras. Este proceso será coordinado y supervisado por el Departamento de Flora y Fauna de la Delegación Provincial de Medio Ambiente en Jaén (Junta de Andalucía), organismo que establecerá en su caso el procedimiento de traslocación a emplear.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director Ambiental de las Obras, o en su defecto, el Director de éstas. Estará obligado a colocar los filtros, capas de decantación en su caso, y elementos de depuración necesarios para mantener los índices de polución por debajo de los límites máximos autorizados por la legislación vigente.

Será responsabilidad del Contratista, durante la fase de obras, el prevenir, evitar y reparar en su caso los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución española y la Ley 26/2007, de 23 de octubre, que se produzcan como consecuencia de la construcción de la autovía, siempre y cuando estos daños no hayan sido contemplados con carácter previo en el trámite de evaluación del impacto ambiental originado por la construcción de la autovía.

Por daño medioambiental se entiende:

- Los daños a las especies silvestres y a los hábitats; es decir, cualquier daño que produzca efectos adversos significativos en la posibilidad de alcanzar o de mantener el estado favorable de conservación de esos hábitats o especies. La referencia a estos daños no incluirá los efectos adversos previamente identificados en el presente Proyecto de Construcción.
- Los daños a las aguas, entendidos como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos tanto en el estado ecológico, químico y cuantitativo de las masas de aguas superficiales o subterráneas, como en el potencial ecológico de las masas de aguas artificiales y muy modificadas.
- Los daños a los ríos, entendiéndose como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos sobre su integridad física y adecuada conservación, así como también aquellos otros que impliquen dificultad o imposibilidad de conseguir o mantener un adecuado nivel de calidad de aquélla.
- Los daños al suelo, es decir, cualquier contaminación del suelo que suponga un riesgo significativo de que se produzcan efectos adversos para la salud humana o para el medio ambiente debidos a depósito, vertido o introducción directos o indirectos de sustancias, preparados, organismos o microorganismos en el suelo o en el subsuelo.

Además de las medidas de adecuación ambiental ya especificadas anteriormente, se adoptarán las siguientes medidas que se incluyen a continuación.

- Control de las superficies de ocupación de toda la obra y protección de zonas catalogadas como de interés ambiental.
- Adecuación de la actuación vial y control general del movimiento de tierras y durante la creación de caminos de acceso a la obra.
- Adecuación y control del tráfico durante las obras al objeto de minimizar las molestias por interrupción del mismo. Aseguramiento de la continuidad de viarios existentes.
- Adecuada señalización de las obras.
- Restauración del viario rural y pasos para el ganado.
- Consecución, en su caso, de las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el proyecto constructivo, satisfaciendo incluso las indemnizaciones correspondientes y la realización de los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.
- Reposición de los todos los servicios afectados (riego, saneamiento, abastecimiento, etc.), siendo únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del Presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligadas de la ejecución del proyecto contratado.

Estas medidas serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista, considerándose su abono incluido en los costes indirectos del proyecto constructivo.

El Contratista asumirá las responsabilidades que de su actuación se deriven en materia medioambiental, de acuerdo con la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental y la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad ambiental, que transpone al Derecho español la anterior Directiva, siempre que este daño se aleje del reconocido como inherente a la construcción de la glorieta.

Por último, el Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación universitaria superior en materia ambiental (el Responsable Técnico de Medio Ambiente o RTMA) y debidamente acreditada, tal y como se especifica en el presente Pliego y en el Anejo nº 16 del proyecto constructivo, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación. El RTMA podrá contar con un

equipo especialista en determinadas áreas medioambientales, el cual será considerado como parte integrante del personal contratado por la empresa adjudicataria de las obras.

#### **800.6. Gastos de carácter general a cargo del contratista**

Todos los gastos por accesos no presupuestado en el proyecto de construcción a las obras y a sus tajos de obras, tanto nuevos como de adecuación de los existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás aspectos análogos, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello, entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

#### **800.7. Manual de buenas prácticas o sistema de gestión medio ambiental**

Con carácter complementario a lo establecido en los posteriores apartados, el Contratista entregará a la Dirección facultativa de las Obras antes del comienzo de las mismas un Manual de Buenas Prácticas Ambientales o Sistema de Gestión Medioambiental, comprometiéndose el primero al cumplimiento del citado manual a lo largo de toda la fase de obras. Este manual incluirá al menos los siguientes aspectos:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas y envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera. En ese sentido, se explicitará el procedimiento de recogida periódica y sustitución en su caso de los puntos limpios.
- Plan de emergencia ambiental, en caso de afecciones graves al medio ambiente se deberá establecer un protocolo de actuación. Este protocolo también se desarrollará de acuerdo con lo establecido en el plan antiincendios de las obras.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados y disolventes, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Plan de accesos a la obra, aprovechando la red de caminería actualmente existente en la zona de estudio. La apertura de algún nuevo camino de acceso a la obra, requerirá la aprobación de la Dirección de las Obras, con el visto bueno del Director Ambiental de las mismas.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras.
- Plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria a emplear.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna,
- Establecimiento de un régimen de sanciones.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas opciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora.
- Compromiso explícito del Contratista de cumplir con la diferente legislación autonómica, estatal y comunitaria en materia ambiental y vigente en la fase de duración de las obras.

Este manual o sistema de gestión ambiental de la obra deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la Obra. Será asimismo difundido ampliamente entre todo el personal de la obra.

Dada las características del PVA, es recomendable que el Contratista tenga implantado un Sistema de Gestión Medioambiental conforme a la Norma UNE-ISO 14.001:2004, o se encuentre inscrito en el registro EMAS de la comunidad autónoma, ya que de esta forma se facilita la identificación, el seguimiento y control de los aspectos medioambientales de la obra, así como su registro, su evaluación, la formación del personal implicado, etc.

#### **ARTICULO 810. PROTECCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO**

##### **810.1. Cuestiones básicas.**

La obra se desarrollará dentro de los límites marcados por los planos, con la referencia “Jalonamiento de limitación de obra” de este Pliego, del Anejo nº 16, así como en el documento Planos.

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, oficinas, lavabos, etc..., y plantas auxiliares, debe ajustarse a las previstas en el Proyecto. En caso contrario, el Contratista está obligado a presentar un Plan con un plano de localización exacta de dichas instalaciones, teniendo siempre en cuenta explícitamente la protección y no afección a los valores naturales del área.

Todos los condicionantes recogidos en este apartado del Pliego se extienden a todas las superficies incluidas dentro del jalonamiento de limitación de la obra.

El Contratista estará obligado a asumir los costes de la traslocación de aquellas especies vegetales localizadas en la zona de objeto de actuación (fase de desbroce) que estime la dirección facultativa.

La preparación básica del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de tala de árboles se llevarán a cabo, con carácter general, en aquella época donde no se interfiera con la época de nidificación de la fauna salvaje. En este sentido, las fechas de nidificación de las especies de avifauna en la zona de estudio, coinciden con los meses de primavera.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm. por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimientado de relleno ni a menos de 15 cm. de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose asimismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y su homólogo ambiental y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

No se permitirá utilizar al Contratista caminos de obra no definidos a tal efecto en el Proyecto, y para utilizar los así previstos será necesaria la aprobación de la Dirección de Obra.

### **810.2. Protección de la atmósfera.**

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos. Estos riegos se realizarán, preferentemente, con camión cuba y su frecuencia estará condicionada, como se ha indicado, a las condiciones de humedad del terreno y de la atmósfera. Los riegos mínimos serán de 2 litros por metros cuadrado y día, intensificándose los mismos en el entorno de núcleos habitados y durante los periodos más secos (meses estivales). Otras superficies que serán también objeto de riego serán los caminos de acceso a las obras o aquellas otras superficies de la obra donde el movimiento de maquinaria resulte ser muy frecuente y las zonas de apilado de material, en especial aquél donde se apile la tierra vegetal. Igualmente, serán también objeto de riegos aquellas superficies que estime el Director Ambiental de la Obra.

Asimismo, para evitar la formación de polvo, el material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes deberá ser convenientemente cubierto mediante el empleo de lonas.

En relación a los ruidos producidos por la maquinaria y la emisión a la atmósfera de contaminantes atmosféricos por parte de ésta, el Contratista se compromete a utilizar maquinaria homologada según el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero y la Directiva 2000/14/CE. En particular, esta maquinaria contará con silenciadores homologados y tendrán en regla el paso de la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos legalmente establecidos. Asimismo, será responsabilidad del Contratista el comprobar que todos los motores y la maquinaria empleada durante la construcción de la autovía han sido sometidos a la correspondiente puesta a punto, con la oportuna revisión de los motores, para reducir, de esta manera, la generación de ruidos excesivos por parte de la maquinaria y de otros compuestos contaminantes (CO, NOx, HC, SO2, etc.)

El Contratista dará las indicaciones oportunas para limitar la velocidad máxima de los vehículos y la maquinaria utilizada a 30 km/h, sobre todo en las inmediaciones de núcleos habitados. Velocidades superiores deberán ser autorizadas por la Dirección Ambiental de las Obras.

Además del riego periódico antes comentado, otras actuaciones a las que estará obligado el Contratista a lo largo de las obras son:

- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de la actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.
- Limpieza de los sistemas de rodadura de los vehículos de obra antes de acceder a las vías y carreteras de uso público en el entorno de la obra.
- Al finalizar las obras deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con lo establecido en el proyecto de construcción y la Dirección facultativa de las obras.

Por último, en relación a los ruidos generados por las obras, el Contratista se compromete a no realizar actividades ruidosas entre las 23 h y las 7 h en el entorno de las zonas habitables próximas a la traza. En caso de que resulte imprescindible ejecutar tajos de obra en este horario, el Jefe de Obra deberá contar con la autorización del Director de la misma, sin perjuicio de solicitar las correspondientes autorizaciones ante la administración local competente.

### **810.3. Protección del patrimonio cultural y arqueológico.**

La Dirección de Obra o, en su caso, el Contratista, y antes de comenzar las obras, contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio Cultural y Arqueológico en la provincia de Jaén, por si quisiera hacer prospecciones previas y asesorar en la protección de los elementos señalados. Se estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales presentes.

Durante la realización de las obras, se ejecutará lo dispuesto en el seguimiento arqueológico, descrito en las medidas correctoras para la protección del patrimonio arqueológico dentro del Anejo nº 16 del Proyecto de Construcción.

Con carácter general y alcance a toda la zona de ocupación de la carretera (plataforma, instalaciones auxiliares, caminos repuestos, etc.), se realizará un seguimiento arqueológico intensivo en la fase de desbroce y de movimiento de tierras de la obra. Este seguimiento se llevará a cabo mediante la presencia continua de un técnico arqueólogo que determinará la presencia de restos de épocas pretéritas no localizados en la fase previa del estudio realizado. En caso de aparición de estos restos, se informará de manera inmediata a la Dirección Técnica de la Obra, al Jefe de la misma, y a la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura, o en su caso a la Delegación Provincial de Cultura en Jaén, órganos que determinarán las acciones oportunas a tomar.

En el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del Anejo nº 16 se recogen las características de los ensayos a realizar y el procedimiento de actuación en caso de aparición de restos arqueológicos.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico – Artístico.

El Director de la Obra estará obligado a comunicar a la Delegación Provincial de Cultura de Jaén (Junta de Andalucía) la aparición de restos arqueológicos en la fase de movimientos de tierras. En ese caso, se seguirán las recomendaciones que este organismo público establezca.

### **810.4. Interrupciones de captaciones de aguas superficiales**

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactará con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones. En ese sentido, el Contratista se compromete a cumplir con toda la legislación ambiental en este ámbito.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir aquellos aspectos que tengan que ver con el abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

### 810.5. Medición y abono

Se abonará al precio indicado en los cuadros de precios para las siguientes partidas:

C8125	Jalonamiento temporal	m
-------	-----------------------	---

## ARTICULO 820. PRÉSTAMOS, VERTEDEROS, CANTERAS, INSTALACIONES AUXILIARES Y OCUPACIONES TEMPORALES

### 820.1. Consideraciones generales.

Para la explotación de préstamos y, en su caso, vertederos, el Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios cumpliendo estrictamente todos los condicionantes y requerimientos legales. En principio no son necesarios préstamos dado que se reutilizará el material procedente de la excavación de los desmontes en la formación de los terraplenes. Tampoco son necesarios vertederos dado que los residuos RCD generados en obra se llevan a gestor autorizado. El contratista deberá abonar a su costa, en su caso, todos los cánones para ocupaciones temporales o definitivas para la explotación de los préstamos o vertederos, no incluidos en el proyecto constructivo.

Cualquier propuesta por parte del Contratista de variación del destino de los materiales sobrantes, deberá venir avalada por el correspondiente informe sobre la localización de los mismos.

El Contratista tendrá la posibilidad de poner en práctica los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, los justiprecios derivados de las expropiaciones en préstamos y vertederos.

No será de abono la excavación de tierra vegetal ni la excavación de material no válido en zona de préstamos, así como cualquier trabajo preparatorio previo a la explotación del material deseado.

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos, su abono a los propietarios, permisos, licencias así como cualquier otro coste administrativo para su apertura y explotación serán por cuenta del Contratista. También es por cuenta del contratista la ejecución de los planes de restauración de cada una de las zonas afectadas.

A efectos de localización de estas áreas, así como para instalaciones auxiliares y acopios, por parte del Contratista, distintas de las indicadas en el Proyecto, quedan excluidas las siguientes zonas:

- Terrenos de alto valor agrícola.

- Yacimientos arqueológicos.
- Áreas de afección al sistema hidrológico, en particular a las aguas subterráneas.
- Zonas de gran incidencia sobre núcleos urbanos.
- Zonas de elevada afección a la fauna y flora silvestre.
- Zonas con riesgo de inestabilidad por motivos geológicos.

Con el fin de minimizar la afección visual, la explotación de nuevos préstamos y vertederos se realizará, siempre que sea posible, comenzando desde el extremo más alejado de la carretera A-311, siempre y cuando éstas no se encuentren cerca de focos urbanos o superficies con alto valor ecológico. Con carácter general, se recomienda el aprovechamiento completo de un préstamo o en su caso vertedero, que varios con un volumen de aprovechamiento parcial.

### 820.2. Zonas de instalaciones auxiliares

#### 820.2.1. Definición

Se refiere este capítulo a la localización y uso de los elementos auxiliares a las obras, tales como zona de instalaciones auxiliares y accesos temporales.

#### 820.2.2. Ámbito

Aplicable a todas las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria y accesos temporales de obra. Se incluye además cualquier zona que pudiera ser objeto de ocupación, tanto si está prevista en este proyecto como si responde a necesidades posteriores surgidas durante la ejecución de las obras.

#### 820.2.3. Ejecución

Se ajustará a lo definido en el Anejo nº 16 asegurando el cumplimiento de la legislación sectorial vigente, estando sujeta además a cualquier requerimiento del organismo ambiental competente.

#### 820.2.4. Medición y abono

El cumplimiento de este condicionante está asumido dentro de las obligaciones del Contratista a la hora de ejecutar las obras, por lo que no se considera una partida específica en el presupuesto del proyecto.

### 820.3. Zona de préstamos y posterior uso como vertederos. Restauración de los mismos.

No está previsto utilizar zonas de préstamos puesto que todo el material necesario para la formación de terraplenes se obtiene de la excavación de los desmontes. Los áridos para la formación de explanadas, las zahorras, los áridos para hormigones y mezclas bituminosas se obtendrán de canteras debidamente legalizadas.

## ARTICULO 830. GESTIÓN DE RESIDUOS Y UBICACIÓN DE LA MAQUINARIA

### 830.1. Gestión de residuos en obra

#### 830.1.1. Definición

El Contratista deberá contar con un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos y peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.). Este plan deberá incluirse dentro

del Sistema de Gestión Medioambiental o Manual de buenas prácticas medioambientales a presentar por el Contratista.

### 830.1.2. Ámbito

Aplicable a todos los residuos generados en obras, tanto los líquidos como los sólidos, de cualquier tipo: peligrosos, tóxicos, inertes, orgánicos, etc. En particular, también a aquellos residuos inertes producidos en los puntos limpios, situados en las instalaciones auxiliares previstas.

Contemplará el destino final de todos los residuos generados en la obra.

### 830.1.3. Materiales y equipo

No se considera necesario material ni equipo adicional al requerido para el funcionamiento normal de la obra. Debe involucrarse a todo el personal en la gestión de residuos.

### 830.1.4. Ejecución

Este Plan de recogida de residuos sólidos y líquidos contemplará los siguientes aspectos:

- Maquinaria a usar y plazo de revisión de motores.
- Almacenamiento de los residuos hasta su retirada de la zona de obra.
- Destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, mediante acuerdo con empresa autorizada, según Norma ISO 14001 conservando resguardos de recogida.
- En el caso de tener que verter a cauces o al terreno se deberán tramitar la necesaria autorización del Órgano de Cuenca (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir).
- Precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales y las medidas de depuración de las aguas en balsas de decantación si llegaran a contaminarse.
- Acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos, fuera de las zonas impermeabilizadas.
- Gestión de lodos y sólidos acumulados en los sistemas de retención y depuración asociados a la obra. Tales lodos serán retirados por una empresa autorizada.

Por otro lado, las medidas adoptadas para reducir el polvo durante los períodos secos deberán contar con el uso de agua único como agente reductor a fin de evitar posibles contaminaciones de acuíferos y aguas superficiales.

### 830.1.5. Control de calidad y normativa

Se vigilará su planificación y resultados según la definición del P.V.A. Se cumplirá la normativa aplicable de residuos y de vertidos.

### 830.1.6. Medición y abono

La elaboración del Plan de Gestión de Residuos se considera un requisito que asume el Contratista, y que tendrá que presentar al Director Ambiental de la Obra antes del comienzo de la misma. Se trata por tanto de una partida inherente a las obras, por lo que no es objeto de una valoración económica a incluir en el presupuesto.

950.0020	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS	t
950.0010	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA	t
950.0070a	CANON GESTIÓN DE RNP PÉTREOS	t

## 830.2. Instalación de puntos limpios

### 830.2.1. Definición

Los puntos limpios son instalaciones donde se reciben, previamente seleccionados, ciertos tipos de residuos domésticos, de tal manera que permiten aprovechar con un considerable ahorro de energía todos aquellos residuos susceptibles de reciclaje directo.

Constituyen, por tanto, un sistema de recogida selectiva que responde a varios objetivos:

- Aprovechar los materiales contenidos en los residuos sólidos urbanos que son susceptibles de reciclaje directo, consiguiendo con ello un ahorro energético y de materias primas, así como una reducción del volumen de residuos que es necesario tratar o eliminar.
- Evitar el vertido incontrolado de los residuos voluminosos que no pueden ser eliminados a través de los servicios convencionales de recogida de basuras.
- Separar los residuos peligrosos generados en las instalaciones auxiliares (oficinas, urinarios, etc.), cuya eliminación conjunta con el resto de las basuras o mediante el vertido a la red de saneamiento, representa un riesgo para los operarios de estos servicios y contribuye a la contaminación del medio ambiente.
- Separar los residuos peligrosos generados en las obras.

Ámbito: Aplicable a todos los puntos limpios situados en los parques de maquinaria e instalaciones auxiliares.

### 830.2.2. Materiales y equipo

Los contenedores usados en los puntos limpios deberán estar homologados por la normativa vigente.

- Ejecución: El punto limpio se construirá en aquellas superficies de las instalaciones auxiliares o parques de maquinaria que no supongan una afección al entorno próximo; descartando por ello como lugar de ubicación aquellas zonas que pudieran interceptar el drenaje superficial de agua de escorrentía o afectar a formaciones vegetales naturales de alto valor ecológico.

Asimismo, se escogerá una superficie con una pendiente inferior al 10%.

La banda donde se asentarán los contenedores irá asentada sobre un material impermeable, por ejemplo arcillas, las cuales serán extendidas con un grosor de al menos 5 cm. Posteriormente se extenderá una solera de hormigón, sobre la que se situará una superficie sintética impermeabilizante, encima de la cual irán situados los propios contenedores.

El perímetro del punto limpio estará cerrado con un vallado metálico para evitar el acceso de fauna silvestre o doméstica.

Una vez finalizadas las obras, todos los puntos limpios serán desmantelados y retirados, incluyendo la solera de hormigón. El objetivo final persigue dejar la superficie objeto de actuación en las mismas condiciones en las que fue ocupada al comienzo de las obras.

### 830.2.3. Control de calidad y normativa

Se vigilará su planificación y resultados de acuerdo con el presente Pliego, el proyecto de construcción. Será responsabilidad del Contratista el establecer con las autoridades municipales los acuerdos oportunos para proceder periódicamente a la retirada de los contenedores que se encuentren totalmente ocupados. El Contratista se compromete asimismo a trasladar a plantas de reciclado, o triaje o compostaje, los residuos no

peligrosos acumulados en el punto limpio, o en su caso, a las plantas de tratamiento determinadas por las autoridades municipales.

### 830.3. Gestión de aceites usados

#### 830.3.1. Definición

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiese asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado por la maquinaria durante las obras.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

#### 830.3.2. Ámbito

Se gestionará especialmente todo lo relativo a los aceites usados en todas y cada una de las instalaciones auxiliares, incluyendo también los parques de maquinaria. Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso, de conformidad con la legislación vigente, y en particular, el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

#### 830.3.3. Materiales y equipos

No se considera necesario material ni equipo adicional al requerido para el funcionamiento normal de la obra. Debe involucrarse a todo el personal en la gestión de residuos, de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos, incluido en el Sistema de Gestión Medioambiental de la obra.

#### 830.3.4. Ejecución

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

#### 830.3.5. Control de calidad y normativa

Se vigilará su planificación y resultados según la definición del P.V.A. Se cumplirá la normativa aplicable de residuos y de vertidos. El presupuesto no contempla una partida específica. Se considera que la gestión de aceites forma parte del buen hacer de la obra, y es por tanto de obligación directa para el Contratista su correcta aplicación.

## ARTICULO 840. TIERRA VEGETAL

### 840.1. Aportación y extendido de tierra vegetal

#### 840.1.1. Definición

Incluye las operaciones necesarias para el suministro y extendido de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno. Se llevará a cabo en terraplenes, zonas intermedias paralelas a la carretera (cejas) y superficies a restaurar (instalaciones auxiliares y parques de maquinaria, zonas de retirada del pavimento).

Las zonas de extensión de la tierra vegetal se corresponden con las explicadas en el Anejo nº 16 del proyecto constructivo y en los respectivos planos.

La tierra vegetal sobrante podrá ser extendida en otras parcelas dentro del dominio público de la carretera, o en parcelas agrícolas próximas a la zona de estudio, en coordinación con los titulares de las mismas. En todo caso, el Contratista se compromete a no obtener un beneficio directo con la venta de la tierra vegetal sobrante de la obra.

La ejecución de este apartado de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.
- Extendido de la tierra vegetal.

#### 840.1.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación. Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

##### CRITERIOS DE RECHAZO DE LA TIERRA VEGETAL

PARÁMETRO	VALORES DE RECHAZO
pH	< 5,5 > 9
NIVEL DE CARBONATOS	> 30%
SALES SOLUBLES	> 0,6 % (con CO <sub>3</sub> Na) > 1 % (sin CO <sub>3</sub> Na)
CONDUCTIVIDAD (A 25º EXTRACTO A SATURACIÓN)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
TEXTURA	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
ESTRUCTURA	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
ELEMENTOS GRUESOS (> 2 mm)	>30% en volumen

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de tierra vegetal de 40 centímetros para todos los tipos de tratamientos propuestos. En el caso de la restauración de las zonas de préstamo la cantidad de tierra vegetal a extender podrá llegar a tener 100 cm de espesor.

La tierra vegetal será extendida con un bulldozer con lámina, incluyendo la correspondiente mano de obra. En la extensión de la tierra vegetal se comprobará que no se realiza movimiento de maquinaria sobre la tierra vegetal, para evitar fenómenos de compactación sobre la tierra vegetal, lo cual podría influir negativamente en la posterior revegetación.

La tierra vegetal no deberá presentar un exceso de humedad en el momento de su utilización. Se evitará en todo caso la realización de esta operación en días lluviosos. La extensión de tierra vegetal se realizará, en la medida de lo posible, de forma inmediatamente anterior a las plantaciones de pies arbóreos o matas arbustivas, debiéndose efectuar estas plantaciones de forma rápida para evitar la erosión.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

#### 840.1.3. Medición y abono

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de tierra vegetal aportada en los lugares indicados en el proyecto constructivo. En el presupuesto se recogen las siguientes unidades:

C81310a Mantenimiento y extendido de tierra vegetal m<sup>3</sup>

### ARTICULO 850. PLANTACIONES

#### 850.1. Suministro de plantas a obra

##### 850.1.1. Definición

El suministro de plantas a obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las operaciones y conceptos, que se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

##### 850.1.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución

###### Especificidad del material vegetal

*Definición:* Se entiende por "especificidad del material vegetal" la identidad existente en género, especie y variedad, entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

*Condiciones de los materiales:* Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra "Flora Ibérica" (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Iberica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en "Flora Europaea" (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial designado por la Administración.

Todas las especies seleccionadas para las plantaciones son autóctonas, habiendo sido inventariadas en la zona de estudio o en zonas próximas con semejantes condiciones climatoedáficas.

Cada especie llevará un tipo de tratamiento específico según sus características, los cuales vienen definidos en el presente pliego y en el Anejo nº 16. Los distintos tratamientos propuestos son:

- Taludes de desmonte

- Taludes de terraplén
- Glorieta del PK 47+480

Las especies empleadas en la revegetación serán las siguientes:

*Especies de bajo porte:*

- *Thymus Vulgaris* (Tomillo común): mata de 20-40 cm de altura. Indicada para bordes internos de bandas de dominio público, para complementar las plantaciones de los taludes con grandes pendientes.
- *Rosmarinus officinalis* (Romero): mata de 1-2 m de altura. Indicada para taludes.
- *Retama sphaerocarpa* (Retama común): mata de 1-2 m. Indicada para taludes y partes centrales y exteriores de las bandas de dominio público.
- *Lavandula dentata* (Cantueso): mata de 0,5-1 m de altura. Indicada para taludes.

*Especies arbóreas:*

- *Quercus rotundifolia* (Encina): árbol típico mediterráneo perennifolia de talla media que puede alcanzar los 15-20 m de altura. Es un árbol indicado para áreas especiales.

Control de calidad

*Recepción:* Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad, si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable. Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales. Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales.

*Identidad del material vegetal:* Cuando la Administración lo estime oportuno, se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas. En caso de duda, designará el centro oficial de referencia.

*Criterios de aceptación y rechazo:* Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo. En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

*Equivalencias y posibilidad de sustitución de especies:* Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación y sea aprobado por la Administración.

Sanidad vegetal

*Definición:* Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

Condiciones de los materiales

*Documentación exigible:* Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero.

*Sintomatología:* En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

*Raíces:* nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis...

*Tallos:* chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación...

*Hojas:* manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, se adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

*Nemátodos:* Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

Control de calidad

*Nemátodos:* A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra o en su caso por la Administración) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos, para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

*Especies objeto de revegetación:* En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades. La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

Material vegetal autóctono

*Definición:* A efectos del presente proyecto se entiende por "material vegetal autóctono" a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto.

Condiciones de los materiales

*Procedencia:* Las especies vegetales autóctonas procederán de viveros cuyas condiciones climáticas, fisiográficas, edáficas, etc., hagan prever una adaptación correcta a la localización en que se realizará la plantación definitiva.

*Especies objeto de revegetación "autóctona":* Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe Definición.

*Especies no identificadas como autóctonas:* Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada de la Administración, atendiendo a criterios de ubicación.

Control de calidad

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas. Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

*Criterios de aceptación y rechazo:* Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

#### Dimensionado del material vegetal

*Definición:* Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

*Proceso de producción:* Para todo tipo de planta -a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares, o en su caso, más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

#### Condiciones de recepción

*Planta en contenedor:* La planta se recepcionará en contenedor y, en cualquier caso, pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior. Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor. No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

#### Documentación adjunta al suministro

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero. En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Tamaño del contenedor, de la raíz desnuda o del cepellón
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

#### Control de calidad

*Control de calidad a la recepción:* A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra), así como las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

*Criterio de aceptación y rechazo:* Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las

condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

## **850.2. Ejecución de las plantaciones**

### **850.2.1. Definición**

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

### **850.2.1. Condiciones generales y del proceso de ejecución**

La plantación comprende la apertura de hoyos, la colocación de la planta y el relleno del hueco. La apertura de hoyos consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de las plantas una situación holgada dentro de las mismas.

Para la plantación de bosquetes o grupos (como los proyectados en los pasos de fauna y en parte, en las isletas de los enlaces) podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Los volúmenes de excavación mínimos para cada tipo de planta serán los siguientes:

Árboles: 60x60x60 cm.

Arbustos 40x40x40 cm.

Matas arbustivas: 30x30x30 cm.

La planta presentará una relación proporcionada entre el tamaño de su parte aérea, el diámetro del cuello de la raíz, el tamaño y densidad de las raíces, y la edad de la planta. La forma de la planta se ajustará a la normal de cada especie. De igual manera el color del follaje, así como la estructura del ramaje y su lignificación serán normales. La forma y aspecto del sistema radicular será normal y no presentará raíces excesivamente espiralizadas o amputadas, para lo cual se empleará el envase adecuado. La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de las especies, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Una vez realizado el hoyo, corresponderá aplicar un abono orgánico sobre el mismo, preferiblemente estiércol, el cual mejorará la estructura orgánica del suelo al proporcionar materia orgánica sobre éste. Se suelen emplear 30 Kg por metro cúbico, por lo que para los hoyos propuestos, se recomiendan un volumen mínimo de abono orgánico de 5 kg para hoyos de los árboles y 1 kg para hoyos de los arbustos y las matas arbustivas.

Junto al abono orgánico, también se incluirá un abono químico soluble en ambos hoyos. Efectivamente, en el fondo del hoyo se introducirá la tierra de cabeza, fertilizada con abono de lenta de lenta liberación, tipo 15-15-15 (igual contenido en nitrógeno, fósforo y potasio) a razón de 500 gramos por metro cúbico. Eso resulta un contenido en abono por cada hoyo de 100 gramos por metro cuadrado en el caso de los árboles y 30 gramos por metro cuadrado para los hoyos destinados a plantar arbustos y matas arbustivas.

Por encima de los abonos, se situará una capa de tierra vegetal para que no exista contacto directo de esta forma entre el estiércol y las raíces de la planta. Esta operación se deberá realizar con sumo cuidado, ya que si el

contacto se verifica las raíces se pueden quemar. Las plantas deben colocarse rectas, centradas en el hoyo y orientadas adecuadamente dentro de los orificios para que, cuando arraiguen, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

El relleno del resto del hoyo se efectuará con tierra vegetal, o bien, con la misma tierra extraída en la apertura del hoyo, pero fertilizándola convenientemente. Finalmente se dará un pequeño tirón a la planta una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

La plantación debe realizarse, en la medida de lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo, excluyendo los días de heladas. Las plantas en contenedor podrán sobrepasar este periodo a juicio de la Dirección de Obra. Éstas deberán ser protegidas del calor o luz directa si la plantación se demora unos días. Por tanto, las plantas se depositarán en lugares protegidos del viento, frescos y sombreados, y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad.

#### Período de plantaciones

El proceso de plantación terminará con el denominado riego de plantación o implantación, que se realiza inmediatamente después de la propia plantación de la especie vegetal. Tiene como misión fijar la tierra vegetal mezclada con el abono y reducir las condiciones de stress hídrico en las primeras semanas de vida de la planta. El riego de implantación se deberá realizar con especial cuidado, de tal forma que éstos no provoquen el descalce de las plantas ni la destrucción del alcorque. Se realizarán dos riegos de plantación una vez terminada ésta. Las dosis de los riegos en esta fase serán de 25 litros aproximadamente por cada árbol y 15 litros para matas y arbustos.

El período de plantación para cada especie y/o presentación de planta quedará definido en el Proyecto. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

#### **850.2.3. Medición y abono**

Se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra (plantadas), según todos los condicionantes anteriormente descritos. Se abonarán según los siguientes precios:

C81310a_N003	Plantación Lavandula angustifolia (lavanda)	ud
C81310a_N007	Plantación Quercus rotundifolia (encina)	ud
C81310a_N005	Plantación Retama sphaerocarpa (retama)	ud
C81310a_N004	Plantación Rosmarinus officinalis (romero)	ud
C81310a_N002	Plantación Thymus vulgaris (tomillo)	ud

El precio incluye la realización del hoyo de plantación, abonado, plantación, formación de alcorque, riegos de implantación y la adquisición de la planta.

## **ARTICULO 860. HIDROSIEMBRAS**

### **860.1. Definición y condiciones generales**

#### **860.1.1. Definición**

La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación

#### **860.1.2. Condiciones generales**

##### *Semillas*

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas".

En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe. El coste de estos análisis correrá de cuenta del Contratista.

##### *Cama de siembra*

Antes de proceder a la hidrosiembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

##### *Fijador*

Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no tóxicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en solución acuosa se hincha hasta alcanzar de cuarenta a cincuenta (40-50) veces su propio peso. Penetra a través de la superficie del terreno reduciendo la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse están los derivados de la celulosa y los polímeros sintéticos de base acrílica.

##### *Fertilizante*

Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación quince, quince y quince (15-15-15), de liberación lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al quince (15 %) de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.

##### *Mulch o acolchado*

Se trata de un material orgánico procedente al cien por cien (100%) de fibra de madera sana y virgen biodegradable lentamente y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.

##### *Aguas de riego*

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.

#### *Materiales de cobertura*

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser menor a quince ( $\leq 15$ ), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

### **860.2. Condiciones del proceso de ejecución**

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia hidrosiembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la hidrosiembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de veinte minutos (20 min).

El cañón de la hidrosembadora se situará inclinado por encima de la horizontal. La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembadora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20-50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

La hidrosiembra se realizará en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo. A criterio de la DIRECCIÓN DE OBRA se considerará la posibilidad de dar dos (2) pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los seis meses (6 mes) de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembadora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al tres por ciento (3%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m<sup>2</sup>). El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de Obra.

### **860.3. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), realmente ejecutados, conforme al Proyecto y/o a las órdenes escritas por el Director Ambiental de la Obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1:

C81310a\_N001 Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas incluso preparación de la superficie, m<sup>2</sup> abonado y mantenimiento.

## **ARTICULO 870. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA**

### **870.1. Definición y condiciones generales**

Se procederá al riego de los accesos, pistas de obra, superficies auxiliares y zonas de trabajo en tierras. La frecuencia e intensidad de los riegos estarán en función de los bienes afectados y se deberán regular en la medida en que la actividad, el tráfico de camiones y maquinaria y la sequedad del ambiente lo hagan conveniente. La intensificación de los riegos se hará a juicio del Director Ambiental de la obra y se justificará por las molestias a viviendas, granjas, usos ganaderos, cultivos, infraestructuras y elementos industriales.

En la obra se dispondrá de una cuba o cisterna con agua que pueda ser utilizada en cualquier momento.

### **870.2. Condiciones del proceso de ejecución**

#### MEDIDAS PARA REDUCCIÓN DE PRESENCIA DE POLVO:

Se procederá al riego de los accesos, pistas de obra, superficies auxiliares y zonas de trabajo en tierras. La frecuencia e intensidad de los riegos estarán en función de los bienes afectados y se deberán regular en la medida en que la actividad, el tráfico de camiones y maquinaria y la sequedad del ambiente lo hagan conveniente.

#### MEDIDAS RELATIVAS A LA EMISIÓN DE GASES POR LA MAQUINARIA:

La maquinaria a emplear en la ejecución de las obras será revisada periódicamente a fin de comprobar que los niveles de gases emitidos son los declarados por el fabricante, en caso de ser superados deberá ser corregidos y si esto no es posible sustituida la maquinaria por otra.

#### MEDIDAS RELATIVAS A DEPÓSITOS Y ACOPIOS:

Los depósitos y acopios de tierras que vayan a mantenerse durante largos períodos de tiempo deberán estabilizarse a fin de aminorar la dispersión de partículas sólidas. Esta estabilización se logrará mediante riegos, siembras de herbáceas, etc.

#### CUBRIMIENTO DE REMOLQUES:

Los camiones que transporten tierras deberán llevar la carga debidamente cubierta con lonas o mallas especiales cuando circulen por carreteras con el fin de evitar la dispersión de partículas de polvo a la atmósfera.

#### MEDIDA RELATIVA A LIMITACIÓN DE VELOCIDAD:

Para reducir la resuspensión de polvo, los vehículos de obra en el ámbito de esta, y en caminos de tierras tendrán limitada la velocidad de circulación a 30 Km/h. Este límite interno de velocidad máxima deberá estar indicado con señales de tráfico en punto singulares de los caminos de obra y será de obligado conocimiento por todo el personal de obra. Esta velocidad podrá ser reducida a juicio del director ambiental de la obra.

#### 870.3. Medición y abono

Algunas de las unidades definidas en el presente artículo no son objeto de medición y abono, por ser medidas preventivas de gestión ambiental de la obra que deben correr a cargo del Contratista.

Se abonarán los riegos conforme a lo indicado en el Cuadro de Precios N° 1:

C81110a	Riego periódico de accesos	m <sup>3</sup>
---------	----------------------------	----------------

#### ARTICULO 880. PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA

##### 880.1. Definición y condiciones generales

Bajo el siguiente artículo se recogen las prescripciones aplicables a las unidades de obra definidas en el presente Proyecto de Construcción, encaminadas a la protección y corrección de afecciones sobre el Patrimonio Cultural del ámbito que nos ocupa.

Las unidades de obra específicas y sólo aplicables a la protección del patrimonio cultural son las que se relacionan a continuación:

1.- Control y supervisión arqueológica, directo y permanente, de todos los movimientos de terrenos generados por la obra civil -por parte de un arqueólogo expresamente autorizado-, realizando la conservación in situ de los bienes inmuebles así como la suficiente documentación de éstos y de los restos muebles aparecidos (informes arqueológicos, memorias y fichas inventario de Carta Arqueológica).

El Contratista es responsable de que todas las labores de índole patrimonial se desarrollen de acuerdo con la normativa de aplicación y con las estipulaciones contenidas en este Pliego. Es responsable igualmente de cuantos daños o perjuicios puedan ocasionarse al patrimonio cultural por el incumplimiento de las mismas.

Las medidas que se realicen para la protección del patrimonio deberán contar con el visto bueno del organismo competente, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

Todas las actuaciones tendrán su correspondiente autorización y estarán coordinadas y supervisadas por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

Cada una de las actuaciones será objeto de su correspondiente informe o memoria en el que se recogerá, como mínimo, la justificación del cumplimiento de las Prescripciones Técnicas de aplicación, la metodología empleada en el trabajo y los resultados obtenidos.

##### 880.2. Condiciones del proceso de ejecución

En el caso de la aparición de restos arqueológicos y/o paleontológicos durante el transcurso de las obras, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 44.1 de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español en relación al deber de comunicación de hallazgos por parte de cualquier agente de la obra así como la obligación de garantizar su correcta valoración antes de continuar con la ejecución del proyecto en dicha área.

##### 880.3. Medición y abono

EL seguimiento y control arqueológico del movimiento de tierras se medirá por meses y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1:

C81910a	Supervisión mensual arqueológica	mes
---------	----------------------------------	-----

#### ARTICULO 890. SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS

##### 890.1. Seguimiento y vigilancia ambiental

###### 890.1.1. Definición

El programa de Vigilancia Ambiental pretende mediante el seguimiento de las obras y explotación el conocimiento directo de los impactos y la eficacia de las medidas correctoras establecidas. El PVA será desarrollado por la Administración promotora del proyecto de construcción o en otra empresa que ésta contrate como asistencia técnica. El equipo ambiental responsable de desarrollar el PVA deberá supervisar, entre otros aspectos, la correcta ejecución de las obras por parte del Contratista, en todo lo que a éste compete.

###### 890.1.2. Ámbito

Si bien el programa es de aplicación tanto en fase de obras como la de explotación, el ámbito de aplicación que afecta a la actividad desarrollada por el Contratista será la fase de obras incluido el periodo de garantía. En cuanto a extensión territorial será toda la zona de obras afectada directa o indirectamente.

###### 890.1.3. Material y equipo

El Contratista nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente (RTMA) que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras y de las condiciones de ejecución previstas en este Pliego de Prescripciones Técnicas y de proporcionar al Director Ambiental de Obra la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

###### 890.1.4. Ejecución

Previamente al inicio de las obras tanto el contratista como la dirección de obra realizarán una campaña cero de reconocimiento del terreno que complemente y actualice los aspectos descritos en el Anejo nº 16 “Integración ambiental”

En el caso de que así lo establezca la Administración competente, será necesario realizar un estudio faunístico de detalle antes del comienzo de las obras, actualizando el análisis de este aspecto realizado durante el desarrollo del proyecto.

Dicho estudio, que se llevaría a cabo en fases previas a las obras e inmediatas a su inicio, se realizaría en coordinación con el Departamento de Flora y Fauna de la Delegación Provincial de Medio Ambiente en Jaén (Junta de Andalucía), mediante consulta a éste y a otros organismos análogos, recopilación de datos y recorrido del terreno. Del resultado del mismo se podrían derivar variaciones frente a las medidas preventivas recogidas en el proyecto de construcción, las cuales, en su caso, deberían quedar adecuadamente justificadas.

Por otro lado, en lo referente al resto de aspectos del PVA, y en la medida de lo posible, los indicadores que deban ser valorados para el seguimiento de los impactos, deberán ser conocidos por el Contratista antes del inicio de las obras con el fin de poseer una referencia una vez comenzadas las obras.

Deberá igualmente, en la medida que sea posible, definir las zonas en las que se realizarán los muestreos u observaciones posteriores. Esto no se extiende a aquellas visitas sin previo aviso que el Equipo Ambiental deba desarrollar de acuerdo con lo especificado en el PVA del Anejo nº 16 del proyecto constructivo.

Para la correcta ejecución del PVA la empresa adjudicataria de las obras se compromete, antes del inicio de la obra, a entregar a la Dirección de la Obra, para su aprobación los siguientes documentos:

- Sistema de Gestión Ambiental o Manual de Buenas prácticas medioambientales
- Plan de rutas
- Plan de obras
- Plan Antiincendios de la obra

#### Sistema de Gestión Ambiental

El Contratista deberá presentar al equipo de vigilancia antes del comienzo de la obra un Manual de Buenas Prácticas Medioambientales o Sistema de Gestión Medioambiental que deberá ser conocido por todo el personal involucrado en la obra y que contemplará todas las medidas de carácter general tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico Medio Ambiental para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- Control de residuos y basuras en general, como aceites usados, restos de alquitrán, latas, restos de comida, plásticos, basuras en general, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera. Todo ello se englobará en un Plan de Gestión Ambiental incluido dentro del Sistema de Gestión Ambiental de la obra.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente las hogueras no controladas, el vertido de aceites usados, el vertido de escombros, el vertido de aguas de limpieza de hormigoneras, basuras, etc.
- Prohibición de la poda incontrolada de arbustos o árboles de la zona para obtención de leña, y de cualquier práctica tendente a producir daños superfluos en la vegetación o la fauna.
- Prácticas de conducción, velocidad máxima de los vehículos y maquinaria utilizada.

- Señalización correcta en las rutas preferenciales de obra identificadas en el Plan de Rutas a fin de evitar movimientos de maquinaria innecesarios y restringir el desbroce.
- Control de ruidos, limitando el horario para realizar ciertas actividades en las inmediaciones de zonas pobladas y estableciendo el uso de protectores auditivos.
- Control de levantamiento de polvo en obra.
- Uso de servicios sanitarios.
- Limitación de las actividades a la zona jalonada y definición de la instalación de elementos auxiliares.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.

El equipo de vigilancia revisará el contenido del Manual o Sistema de Gestión Ambiental y asegurará el cumplimiento de tales medidas mediante visitas a las obras, con una periodicidad dependiente de las actividades a desarrollar en cada etapa.

#### Plan de Rutas

Otro documento que el Contratista ha de elaborar antes del inicio de las obras es el plan de rutas para el suministro de material y movimiento de maquinaria, de modo que los accesos a la obra sean los mínimos indispensables para el correcto desarrollo de la misma.

El plan de rutas especificará también la señalización en los puntos de cruce o potencialmente peligrosos y garantizará la permeabilidad de la zona. Con carácter general, se evitará en la medida de lo posible la apertura de nuevos caminos de acceso a la obra. La comarca de estudio dispone de una amplia red de caminos rurales, los cuales podrán ser aprovechados para el acceso al tramo de la glorieta.

Todo ello, sin perjuicio de garantizar durante las obras el mantenimiento de los servicios actuales, de los caminos rurales y de las vías pecuarias.

El procedimiento para su control y vigilancia será el mismo que en el Manual anterior: entrega antes del comienzo de las obras al Equipo medioambiental responsable del seguimiento y cumplimiento del PVA.

#### Calendario de actuaciones o plan de obras

El Contratista deberá incluir en esta documentación un plan de obras en tiempo real donde se incluyan las actuaciones de protección medioambiental integradas con las de la propia obra.

Una vez con el permiso para el inicio físico de las obras (acta de replanteo) y con anterioridad a cualquier movimiento de tierras se deben dar por concluidas las tareas siguientes:

- Jalonar la planta de elementos auxiliares y parque de maquinaria y todos aquellos otros elementos auxiliares definidos en el proyecto de construcción.
- En caso de que existieran distintas posibilidades a las previstas, se contará con una etapa previa de comparación de las posibles opciones de ubicación desde el punto de vista funcional y medioambiental, de manera que este último aspecto entre a formar parte de la decisión adoptada por la Dirección Ambiental de la Obra.

- Una vez delimitada la ubicación de los elementos auxiliares permanentes se definirán las medidas de recuperación ambiental de los mismos, tomando como base las indicaciones del proyecto constructivo.
- Ejecutar las medidas referentes a la protección del sistema hidrológico en fase de obras.
- Establecer la necesidad o no de campañas de análisis de la tierra vegetal y decidir las cuestiones acerca de su acopio y mantenimiento: lugares, espesor, validez físico-química, tratamientos específicos, etc.
- Durante las obras el Contratista deberá atender a las condiciones expresadas en el presente PPTP y a lo definido por la Dirección Ambiental de la Obra.

#### Plan Antiincendios de la obra

El Contratista elaborará un plan antiincendios de la obra antes del comienzo de ésta que deberá ser aprobado por el Director ambiental de la misma.

#### **890.1.5. Medición y abono**

Las anteriores obligaciones del Contratista no serán de abono, sino que se consideran como parte del buen hacer de la obra, en beneficio del medio ambiente.

## CAPÍTULO 9. OBRAS COMPLEMENTARIAS

### ARTICULO 900. REPOSICIÓN DE CERRAMIENTO CON MALLA DE SIMPLE TORSIÓN Y PUERTA DE CERRAMIENTO

#### 900.1. Definición

La ejecución de las obras proyectadas afecta a varios tramos de cerramiento y puertas de accesos de fincas colindantes. Con este artículo se definen las condiciones en que debe realizarse la reposición de estos cerramientos y puertas.

#### 900.2. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Ejecución de la cimentación mediante dado de hormigón HA-25/IIa  
Ejecución de agujeros practicados en la cimentación
- Colocación de poste de sustentación de 2 metros de altura
- Montaje de la valla mediante malla de simple torsión de 2 metros de altura.  
Ejecución de tensores, grupillas y restos de anclajes.

#### Condiciones del proceso de ejecución:

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la Dirección Facultativa.

Se señalará convenientemente la zona afectada por las obras.

#### 900.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados en obra, considerando como límites de la misma los anclajes de sujeción (en el extremo superior) y el borde inferior de la malla y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

C825c0bA	Puerta de acceso de 2,00 m altura.	ud
C825a0abA	Valla de cerramiento tipo simple torsión incluidos, postes de sustentación.	m <sup>2</sup>

Jaén, diciembre de 2021

Autores del proyecto:

José Antonio Delgado Ramos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio M. Montañés López

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Directora del Proyecto

Marta María Gámez Melero

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos