



DIPUTACIÓN DE CÁCERES

DIPUTACIÓN DE CÁCERES

AREA DE FOMENTO, MOVILIDAD Y AGENDA PROVINCIAL

PLAN MANTENIMIENTO EDIFICIOS PROVINCIALES

**COMPLEJO DEPORTIVO "EL CUARTILLO":
REPARACION PISTA DE TENIS**

Obra: 2025/031/009

FECHA: ABRIL a fecha de la firma
electrónica

I.T.O.P AUTOR PROYECTO



FELIPE GONZÁLEZ IGLESIAS

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

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 2

1.1.-	CAPITULO I: PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.....	5
1.1.1	ARTICULO 1.0.- OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO.	5
1.1.2	ARTICULO 1.1.- DISPOSICIONES GENERALES.....	5
1.1.3	ARTICULO 1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.	7
1.1.4	ARTICULO 1.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	7
1.1.5	ARTICULO 1.4.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 7	
1.1.6	ARTÍCULO 1.5.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	9
	ACTUACIONES PREVISTAS.	9
	MEMORIA TÉCNICA.	10
	Actuaciones previas.	10
	Saneamiento y drenaje.	11
	Firme.....	11
	Pavimento deportivo.....	12
	Marcaje.	13
	Equipamiento.	13
	Acondicionamiento de camino.	13
1.2.-	CAPITULO II: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	14
1.1.7	ARTÍCULO 2.0.- DE LA PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	14
1.1.8	ARTÍCULO 2.1.- DE LOS SUELOS O TIERRAS.	14
1.1.9	ARTÍCULO 2.2.- DE LOS ÁRIDOS.....	17
1.1.10	ARTÍCULO 2.3.- DE LOS CONGLOMERANTES Y LIGANTES.	20
1.1.11	ARTÍCULO 2.4.- DE LOS DRENES SUBTERRÁNEOS.	20
1.1.12	ARTÍCULO 2.5.- MATERIALES METÁLICOS.	21
1.1.13	ARTÍCULO 2.6.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES.....	22
1.1.14	ARTÍCULO 2.7.- BALDOSAS HIDRÁULICAS.....	22
1.1.15	ARTÍCULO 2.8.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.	22
1.1.16	ARTÍCULO 2.9.- ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.....	22
1.1.17	ARTÍCULO 2.10.- MADERA.	22

1.1.18	ARTÍCULO 2.11.- RELLENOS DE ZANJAS.....	23
1.1.19	ARTÍCULO 2.12.- MATERIALES PÉTREOS.....	24
1.1.20	ARTÍCULO 2.13.- TUBERÍAS Y TUBOS.....	24
1.1.21	ARTÍCULO 2.14.- ELEMENTOS MECÁNICOS.....	25
1.1.22	ARTÍCULO 2.15.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.....	25
1.1.23	ARTÍCULO 2.16.- PINTURAS.....	26
1.1.24	ARTÍCULO 2.17.- LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	26
1.1.25	ARTÍCULO 2.18.- BETUNES ASFÁLTICOS.....	27
1.1.26	ARTÍCULO 2.19.- EMULSIONES BITUMINOSAS.....	28
1.3.-	CAPITULO III: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS. 32	
1.1.27	ARTÍCULO 3.1.- REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	32
1.1.28	ARTÍCULO 3.2.- MAQUINARIA Y PLAN DE OBRA.....	32
1.1.29	ARTÍCULO 3.3.- PRECAUCIONES Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	32
1.1.30	ARTÍCULO 3.4.- RIEGOS DE ADHERENCIA.....	33
1.1.31	ARTÍCULO 3.5.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.....	34
1.1.32	ARTÍCULO 3.6.- DE LA EJECUCIÓN.....	45
1.1.33	ARTÍCULO 3.7.- DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD Y DE SUS GASTOS... 57	
1.4.-	CAPÍTULO IV: MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	57
1.1.34	ARTÍCULO 4.1- MEDICIÓN.....	57
1.1.35	ARTÍCULO 4.2.- VALORACIÓN.....	57
1.1.36	ARTÍCULO 4.3.- ABONO.....	57
1.1.37	ARTÍCULO 4.4.- PARTIDAS ALZADAS.....	57
2.-	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTOS DEPORTIVOS DE RESINAS.....	58
2.1.-	INTRODUCCIÓN.....	58
2.2.-	DATOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA.....	58
2.3.-	PREPARACIÓN DEL SOPORTE.....	61
2.4.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	61
2.5.-	RECOMENDACIONES GENERALES.....	76
2.6.-	NORMAS BÁSICAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE SISTEMAS DEPORTIVOS.....	77
2.7.-	INSPECCIÓN DE LA EJECUCIÓN.....	79

1.1.- CAPITULO I: PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.

1.1.1 ARTICULO 1.0.- OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras correspondientes a este Proyecto.

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan, a lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, y en el RD 1098/2001, de 12 de octubre, en el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

En todo caso, el presente Pliego se ajusta a lo establecido en los Art.123, 124, 125, 126, 127, 128, 129 y 130 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, así como a los Art. 68, 69 y 70 del RD 1098/2001.

1.1.2 ARTICULO 1.1.- DISPOSICIONES GENERALES.

Personal del Contratista

El Contratista designará un Ingeniero Técnico de Obras Públicas o un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o un como Jefe de que será el responsable directo de los trabajos que se ejecuten, el cual, además, podrá actuar como Delegado del Contratista ante la Administración, si así se estima conveniente.

Libro de órdenes.

Deberá ser llevado al día por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Constarán en él, todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunas.

Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras del presente Proyecto será de UN (1) AÑO, contados a partir de la fecha de la Recepción de las obras.

No obstante se estará a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rija la contratación de las obras.

Recepción

Una vez terminadas las obras, se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Ingeniero Director de las Obras, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor.

Una vez completadas dichas pruebas y efectuadas las correcciones que en su caso hubiese ordenado el Ingeniero Director de las Obras, se procederán a la recepción de todas las obras ejecutadas con arreglo al proyecto o modificaciones posteriores que hubiesen sido debidamente autorizadas,

observando lo previsto en el Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

La admisión de materiales o de unidades de obra antes de la recepción, no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento. Para la corrección de tales defectos, el Ingeniero Director de las Obras podrá conceder un plazo al contratista y a la terminación del mismo se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

Cartel de Obra.

El contratista deberá seguir las instrucciones aplicables en el Plan OBRAS DIPUTACIÓN 2025 para la instalación de un cartel de la obra, siendo a su cargo el suministro y colocación del mismo, en la ubicación que determine la Dirección de las Obras.

Control de Calidad.

El contratista antes del inicio de la obra deberá presentar a la Dirección de Obras un Plan de Control de Calidad para su aprobación. Los ensayos de control de calidad se realizarán a cargo del contratista hasta un mínimo del 3% del presupuesto de ejecución material de la obra y máximo el porcentaje estipulado en el cuadro de características del Pliego de Condiciones Administrativas Particulares.

Todos los materiales suministrados en la obra deberán de disponer de marcado C€ y declaración de prestaciones, que deberá de presentarse a la Dirección de las Obras para su control y conformidad, antes de su suministro en obra. Si algún material o suministro no dispusiese del mismo, el contratista correrá con todos los gastos de sustitución y de retirada de mismo.

Medidas de Seguridad.

Durante todo el plazo de ejecución, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Cuando existan excavaciones abiertas, deberá señalizarse su ubicación con luces fijas e intermitentes durante la noche con balizas durante el día. Además, deberá protegerse con barandillas móviles en los lugares de tránsito de personas o animales.

En todos los lugares donde se trabaje, aparecerán señales indicadoras de peligro, máquinas en movimientos, salida de camiones, etc, además de las establecidas por el Ministerio de Fomento o por otros organismos.

Obligaciones del contratista.

Además de las disposiciones a que se hace referencia en este Pliego, será de aplicación la legislación general de obligado cumplimiento, y en particular, la contenida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Es obligación del contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena realización, construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que sin apartarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las Obras

con derecho a reclamación del contratista ante el Organismo competente, dentro del término de los diez días siguientes de haberse recibido la orden.

Rescisión de la Obra.

Se regirá por las disposiciones marcadas en los Art. 245 y 246 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

1.1.3 ARTICULO 1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen el Proyecto y las obras son:

1. Documento Nº 1.- Memoria y sus Anejos.
2. Documento Nº 2.- Planos.
3. Documento Nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. Documento Nº 4.- Presupuesto, que estará formado por Mediciones auxiliares, Mediciones, Cuadros de Precios, Presupuestos Parciales y Presupuesto General.

De estos documentos se consideran contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios.

La Memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra. El resto del documento es informativo y en consecuencia los datos que se suministran deben aceptarse tan sólo como complementos de la información, que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.1.4 ARTICULO 1.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

En caso de contradicción entre los Planos y el presente Pliego, prevalecerá lo prescrito en este último y en todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales que sean de aplicación.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos siempre que, a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente definida la unidad correspondiente y éste tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los documentos contractuales por la Dirección de Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

1.1.5 ARTICULO 1.4.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- LCSP 9/2017, RD 817/2009 (Desarrollo parcial de la LCSP), RD 1098/2001 (Reglamento general

de la LCAP) y demás normativa estatal de contratación del sector público vigente en el momento de la aprobación del presente Proyecto.

- RC-16, Instrucción para la recepción de Cementos.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obra de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V. (M.O.P.U.), aprobado por O. M. de 6 de febrero de 1976, B.O.E. de 7 de julio de 1976 (PG-3/75) y las modificaciones posteriores.
- Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (B.O.E. del 18 de septiembre de 1987), y sus modificaciones posteriores, así como la Orden Circular 301/89T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.
- Orden de 16 de julio de 1987, Instrucción de carreteras 8.2-IC "Marcas viales" (B.O.E. de 29 de septiembre de 1987).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras.
- PGTS, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden de 15/9/1986 del M.O.P.U., B.O.E. de 23 de septiembre de 1986).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre (B.O.E. de 10 de noviembre de 1995).
- RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, de 17 de enero de 1997 (B.O.E. de 31 de enero de 1997).
- RD. 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 16/2015 de 23 de abril, de protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 16/2015 de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.O.P.U.).
- Normas UNE-EN 1401: "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U)":
- Norma Técnica nº 4 del Canal de Isabel II: Válvulas, Ventosa y Desagües.

Normativa y Recomendaciones para Pistas de Tenis:

- Reglamento de juego del tenis(1/1/2023) Federación Internacional de Tenis(ITF).

- Reglamento de Clasificación ITF Tenis en silla de ruedas (01/01/2023). Federación Internacional de Tenis (ITF).
- Reglas de clasificación del tenis en sillas de ruedas. (01/01/2023). Real Federación Española de Tenis (RFET)
- R Normas Reglamentarias. NIDE 2024 TENIS. TEN
- Normas UNE-EN de "Superficies y Equipamientos deportivos"
- Normas UNE-EN de "Iluminación de instalaciones deportivas"
- Normas UNE-EN de "Instalaciones para espectadores en instalaciones deportivas"
- Normas UNE de "Accesibilidad".

1.1.6 ARTÍCULO 1.5.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

PROYECTO: C. DEP. "EL CUARTILLO": REPARACION PISTA DE TENIS"

Nº DE OBRA: 2025/031/009. EXPEDIENTE: 2025/031/009.

MUNICIPIO: Cáceres.

EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:

Complejo Deportivo "El Cuartillo" Carretera de Trujillo S/n

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Actuaciones Previstas.

La pista de tenis objeto del presente documento queda definida principalmente por la superficie sobre la que se desarrolla el juego, la cual se compone de un soporte existente de asfalto envejecido con pendiente a dos aguas. Según inspección visual realizada, se encuentra en un estado de conservación medio y está acabado con un revestimiento de resinas deportivas, el cual cuenta con cierto nivel de envejecimiento y con el desgaste superficial propio del uso, así como algunas grietas.

Como principal deficiencia, el pavimento cuenta con irregularidades superficiales por falta de planeidad y pendiente inadecuadas, generando charcos de cierta entidad de manera generalizada, como ha podido comprobarse en días de intensas lluvias.

A la vista de este estado se plantea una intervención consistente en el fresado del actual pavimento de aglomerado existente para posteriormente extender una capa de 6 cm de espesor medio de mezcla bituminosa en caliente, que servirá además para mejorar la regularidad o uniformidad superficial del pavimento.

El acabado del pavimento se realizará mediante la aplicación del sistema **TENNISLIFE ECO** o similar, revestimiento deportivo a base de resinas acrílicas. Siendo consciente el redactor del presente proyecto con todo lo relativo a la Economía Circular y a la sostenibilidad para la presente actuación propone la definición y ejecución del pavimento mediante pavimentos cuya constitución incluye la incorporación

de cargas procedentes de la recuperación y reciclado de pelotas de tenis y neumático al final de su vida útil (NFVU).

Por lo que durante la ejecución de la obra se solicitará a la empresa contratista certificado de que el sistema esté clasificado por la Federación Internacional de **Tenis (ITF) según categoría 4 Medium-Fast** y que cuenta con **sello de sostenibilidad** sistema colectivo de gestión de neumáticos fuera de uso.

Memoria Técnica.

Durante la fase de redacción del presente proyecto se solicitó el documento técnico que en su día sirvió para la ejecución de las instalaciones del Complejo Deportivo El Cuartillo y en particular de las pistas de tenis y singularmente de esta pista de tenis nº4. Pero dado el tiempo desde la ejecución de las obras no ha sido posible localizar ningún documento que pudiera servir como base orientativa de lo que se había proyectado y más específicamente de cómo se había ejecutado.

Debido a la falta de información y por tanto de desconocimiento del espesor y tipología de la subbase de asiento del pavimento actual no se permitirá el acceso a la pista de ningún tipo de vehículo, camión o bañera por lo que para el fresado se deberá de disponer de una barredora que recoja el material fresado y lo retire hasta lugar de depósito provisional en el exterior de la pista de tenis. En cuanto a la fase de puesta en obra de aglomerado, extendido y compactación. La carga de material de aglomerado en la extendedora esta tarea se realizará en el exterior de la pista no descartando el uso de un pequeño dúmper para facilitar la tarea en aquellas zonas donde la extendedora de aglomerado no sea operativa, en cuanto a la compactación de la MBC se deberá de utilizar equipos ligeros que aseguren la compactación de la mezcla pero que no transmitan una carga excesiva que pueda provocar el colapso y rotura de la base portante.

Actuaciones previas.

Antes del inicio de las obras propiamente dichas, se efectuará un replanteo de las dimensiones de las pistas para situarlas de acuerdo con las mediciones deseadas. Deberá marcarse sus vértices, así como sus ejes principales y todas aquellas referencias que pueda servir de apoyo en caso de que se perdieran las cotas puntuales.

Previo al inicio de los trabajos, se desmontarán, redes, vallas, mobiliario, así como de cualquier otro elemento que pudiera entorpecer la ejecución de éstos. Además se procederá a la poda de los arbustos perimetrales que impida la correcta ejecución de los trabajos. E igualmente se procederá a la retirada de seto perimetral de cierre de la pista para facilitar el acceso de la maquinaria y equipos de trabajos durante la ejecución de los trabajos de acondicionamiento de la pista de tenis. Traslado del seto dentro de las instalaciones del propio complejo deportivo, mantenimiento del mismo (abonado, riego, aportación de sustrato vegetal y/o tierra si fuese necesario, etc...) hasta su replantación una vez concluidos los trabajos en la pista de tenis. Si alguno de los setos se perdiera sería por cuenta del contratista sin derecho a abono la restitución del mismo.

Una vez retirado el cerramiento actual y la parte de arbusto existente junto al cerramiento de la pista con la finalidad de poder dar acceso a los equipos de trabajo al interior de la pista de tenis, se procederá al Fresado de firme actualmente existente en un espesor medio de 6 cms, incluso carga sobre dúmper y/o retirada mediante barrido con máquina barredora que trasladará el material fresado al exterior de la pista de tenis.

Saneamiento y drenaje.

Se procederá al levantado de los canales de drenaje prefabricados tipo caz existentes en ambos laterales de la pista de tenis, previo corte del pavimento mediante serrado con máquina de disco, ya que no cumplen con su función de evacuación de aguas, estando obstruidos.

En su lugar se instalarán canales lineales de drenaje, también prefabricados, de hormigón polimérico con rejilla nervada de acero galvanizado y bordes reforzados, con arropado y asiento de hormigón en masa para su fijación y protección. Estos canales quedarán enrasados con la nueva capa de asfalto, recogerán las aguas y las conducirán hasta la red de saneamiento general del complejo.

La conexión con la red general de saneamiento del complejo deportivo se realizará mediante la instalación de conducciones enterradas, éstas se ejecutarán mediante colector de 200 mm de diámetro de PVC corrugado con las uniones encoladas. Se colocará sobre cama de arena, rellenándose posteriormente con el mismo material hasta una altura de 10 cm por encima de la generatriz superior, y con material seleccionado procedente de la excavación del resto. Posteriormente se procederá a la humectación y compactación hasta alcanzar el 95% Próctor modificado o 100 % del Próctor Normal.

Firme.

Una vez fresado la base de asfalto existente, se ejecutará una capa de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC11 Surf 50/70 D de 6 cm de espesor medio, previo riego de imprimación, considerando un máximo de 7 cm en el eje de la pista y 5 cm como espesor mínimo en el encuentro lateral con las canaletas en los laterales. Esta capa es la que sirve de apoyo al pavimento, y garantiza la capacidad resistente de todo el conjunto, por lo que debe estar terminado con una planimetría y una nivelación que sean homogéneas, adecuadas y controladas.

El extendido se realizará a máquina, debiendo estar dotada ésta de dispositivo automático de nivelación, y tener suficiente capacidad de maniobra para que se garantice una perfecta y uniforme nivelación de extendido en la totalidad de la superficie.

La compactación se realizará mediante compactador de cilindros metálicos estáticos de poco tonelaje, siendo más importante conseguir una buena planimetría que una densidad alta (por ello se suprimirá la utilización de compactador neumático o mixto).

Una vez terminada la compactación y antes de la ejecución del pavimento deportivo, se comprobará la planimetría de la superficie, mediante el procedimiento que se define a continuación:

- Una vez sellado el asfalto con la primera capa de regularización que compone el pavimento deportivo, la pista se someterá a una prueba de inundación y, una vez transcurridos 20 minutos, se procederá a identificar y marcar toda zona que retenga una lámina de agua de espesor superior a 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada a cualquier zona.
- En caso necesario y únicamente en aquellas zonas donde sea necesario actuar, detectadas por el procedimiento anterior, se procederá parchear o "bachear" mediante la aplicación de un mortero semiseco especial compuesto por una mezcla de **Patch Binder** o similar a base de resinas acrílicas, mezclada con árido silíceo de granulometría comprendida entre 0'4 y 0'8 mm,

en proporción aproximada 1:4 y adición de cemento tipo Portland, previa imprimación del soporte inicial utilizando Patch Binder diluido en agua.

- Tras su ejecución y cuando comience a endurecer, se procederá al lijado de los bordes de las zonas parcheadas, para no dejar resaltes que puedan marcarse en el posterior revestimiento a aplicar.
- Una vez parcheada la zona se someterá nuevamente a una prueba de inundación y, una vez transcurridos 20 minutos, si se observa quee retenga una lámina de agua de espesor superior a 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada a cualquier se procederá al fresado de la superficie ejecutada y la nueva ejecución de la misma.

En caso de resultar necesario llevar a cabo los trabajos de bacheo con mortero de resinas descritos anteriormente, deberán ser ejecutados por instalador autorizado por el fabricante del pavimento deportivo.

Como resultado final se obtendrá un soporte limpio y seco, así como exento de elementos sueltos, polvo, grasa o elementos extraños, que resulta fundamental para la obtención de un pavimento deportivo final uniforme y con una planimetría correcta.

Pavimento deportivo.

Como acabado superficial se llevará a cabo la aplicación del sistema deportivo **TENNISLIFE ECO** o similar sobre aglomerado asfáltico, el cual ofrece un rendimiento idóneo para la práctica de este deporte, contando con **sello de sostenibilidad**, sistema colectivo de gestión de neumáticos fuera de uso.

Este sistema se aplica sobre pavimento de aglomerado asfáltico con una planimetría adecuada, que quedará sellado por la primera de las capas del sistema que se describe a continuación y que consta de la siguiente estructura y componentes:

- Una capa de adecuación y sellado de la superficie mediante mortero **Compotop Sportseal ECO** o similar (rendimiento aproximado de 2'0 kg/m²), a base de resinas sintéticas, con cargas procedentes de la recuperación y reciclado de pelotas de tenis y neumáticos al final de su vida útil (NFVU) y cargas minerales seleccionadas. Por lo que se durante la ejecución de la obra se solicitará certificado acreditativo.
- Una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie mediante mortero texturado **Compo Resurfacer LPE ECO** o similar (rendimiento aproximado de 0'8 kg/m²), a base de resinas acrílicas, con cargas procedentes de la recuperación y reciclado de pelotas de tenis y neumáticos al final de su vida útil (NFVU) y cargas minerales seleccionadas. cargas calibradas y pigmentos. Por lo que se durante la ejecución de la obra se solicitará certificado acreditativo.
- Dos capas de mortero con acabado texturizado antideslizante **Compo PRÉMIX** o similar (rendimiento aproximado de 0'4 a 0'5 kg/m² por cada capa), a base de resinas acrílicas, cargas minerales calibradas y pigmentos.
- A continuación, tratamiento mecánico con lija de grano fino para suavizar la rugosidad de la capa anterior, una vez que esté completamente seca.

- Y dos capas de sellado con pintura al agua **Compo Concentrado 2002** o similar (rendimiento aproximado de 0'2 a 0'3 kg/m² por cada capa), a base de resinas acrílicas, cargas micronizadas y pigmentos.

Marcaje.

El marcaje se llevará a cabo replanteando las diferentes líneas reglamentarias de juego, que se pintarán mediante aplicación de pintura **PINTALINE** o similar, especialmente estudiada para la señalización de pavimentos de todo tipo, con dimensiones y geometría según normas de la Federación Española.

Este sistema está diseñado para la práctica del tenis a todos los niveles, incluyendo el uso profesional. Es un revestimiento deportivo de calidad y larga duración, clasificado por la Federación Internacional de Tenis (ITF) según categoría **4 Medium-Fast**.

Así mismo, queda garantizada la **seguridad de utilización** por agarre del calzado deportivo, evitando deslizamientos excesivos o caídas. Para **uso exclusivamente deportivo** y aplicando la norma de instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE) que elabora el Consejo Superior de Deportes, tratándose de una **superficie sintética para tenis**, el pavimento cumple con una fricción o resistencia al deslizamiento entre 80 y 110 en condiciones secas y entre 55 y 110 en condiciones húmedas.

Equipamiento.

Se instalará una red para pista de tenis según normativa federativa, formada por red de nylon reforzado, postes de apoyo y accesorios reglamentarios, todo ello anclado mediante vaina de aluminio con tapa, recibidos sobre cimiento de hormigón existente, previa perforación de éste con corona diamantada.

Acondicionamiento de camino.

Dada que una de las actuaciones previstas a realizar es el fresado del firme actual de la pista de tenis, sumado a la concienciación del técnico redactor de no causar perjuicio significativo al medio ambiente (DNSH) y al objetivo de imponer en cada una de las actuaciones de este técnico redactor los principios marcados por la economía circular, especialmente a la prevención y el reciclado de residuos.

Teniendo conocimiento de que parte de los caminos existentes en el interior del Complejo Deportivo El Cuartillo se encuentran en un estado precario, tras consulta con el técnico responsable del contrato se propone que parte del material procedente del fresado de la pista de tenis, concretamente el 50% del mismo, se utilice para el acondicionamiento de alguno de los caminos internos del Complejo Deportivo.

Por tanto, otra actuación a realizar será el Acondicionamiento de camino interno (a concretar en obra) de las instalaciones del Complejo Deportivo del El Cuartillo con material procedente del fresado de la pista de tenis. Comprendiendo las labores de relleno, extendido y compactación del material procedente del fresado, por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua. Densidad máxima exigida del 100% del ensayo Proctor Normal o 96% del ensayo Proctor Modificado.

El plazo de ejecución de las obras es de **TRES SEMANAS**.

1.2.- CAPITULO II: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

1.1.7 ARTÍCULO 2.0.- DE LA PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Todo material que entre en obra deberá llevar el certificado CE (declaración de prestaciones) y su correspondiente marcado CE, si fuera preciso. En caso contrario el material será rechazado salvo aprobación escrita de la Dirección de la Obra.

El contratista, como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que el Director de Obra elija y pruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- + Certificado de origen.
- + Certificado CE de cada producto que se emplee en obra y que deba de llevar dicho certificado de acuerdo con la normativa actual europea o en su defecto el sello Aenor correspondiente.
- + Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas) y certificado de cumplimiento de la norma ISO-9.000 e ISO 14.000

1.1.8 ARTÍCULO 2.1.- DE LOS SUELOS O TIERRAS.

La tierra o suelo con que se construirán los terraplenes será limpia, desprovista de raíces y en general de productos que puedan perjudicar la buena consolidación y compactación de las mismas.

La Dirección Técnica de la obra podrá desechar aquellos materiales que juzgue no convenientes para la formación de los terraplenes o bien autorizar la disposición de otros materiales.

Terraplenes

Las tierras empleadas en recredido de arcenes o conformación de terraplenes serán los indicados para cada zona de terraplén según el artículo Artículo 330 del PG-3 en vigor, a saber:

ZONAS	Tipo de suelo			
	S. Seleccionado	S. Adecuado	S. Tolerable	CBR
Coronación	X	X		> 12

ZONAS	Tipo de suelo			
	S. Seleccionado	S. Adecuado	S. Tolerable	CBR
Núcleo	X	X	X	> 6
Espaldones (*)	X	X	X	> 3
Cimiento	X	X	X	> 3

(*) Según condiciones de Proyecto y previa autorización por parte de la Dirección de Obra se podrá utilizar suelos de calidad inferior.

Por otra parte, siempre que el terraplén tenga altura inferior a 2 metros, se utilizarán en exclusiva Suelos Adecuados o Seleccionados según el Artículo 330 del PG-3 en vigor. Las principales características de dichos suelos serán las que se refieren a continuación:

PROPIEDADES

Tamaño Máximo	≤ 100	mm
Cernido Ponderal tamiz UNE 20 mm	> 70	%
Cernido Ponderal tamiz UNE 2 mm	< 80	%
Cernido Ponderal tamiz UNE 0,080 mm	< 35	%
Límite Líquido	< 40	
Índice de Plasticidad	IP > 4	Si Límite Líquido > 30
Contenido en Materia Orgánica	< 1	%
Contenido en Sulfatos Solubles	< 0,2	%

Los suelos a utilizar para la conformación de terraplenes, no serán en ningún caso expansivos o susceptibles al colapso.

Si no se expresa en el Proyecto la Dirección Técnica de la obra, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



La humectación de los materiales a compactar, si fuera necesaria, se efectuará de manera que se logre la incorporación de agua uniformemente a los mismos, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad.

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

El espesor de las tongadas no será en ningún caso superior a 30 cm.

La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal y como se indica a continuación:

ZONAS	Compactación mínima (s/Dmáx E. Próctor)
Coronación	100 %
Núcleo	98 %
Cimiento	95 %

El Director Técnico de las Obras, podrá especificar justificadamente valores, diferentes a los indicados de las densidades obtenidas después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra. En todo caso los valores del indicados del Índice CBR será el definido con anterioridad siempre en las condiciones de compactación indicadas.

Si el director técnico de las Obras, lo juzga oportuno se realizará sobre cada tongada el Ensayo de Carga con Placa (NLT-357).

Al respecto, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT-357 será como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascals (Ev2 $\geq$ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascals (Ev2 $\geq$ 30 MPa) para el resto.

En coronación, cien megapascals (Ev2 $\geq$ 100 MPa) para los Suelos Seleccionados y sesenta megapascals (Ev2 $\geq$ 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

El Director Técnico de las Obras podrá variar los parámetros definidos con anterioridad, de manera razonada y de acuerdo a las características de los materiales.

Explanada

Se entiende como explanada la capa que actúa como cimiento del firme. A tal efecto los materiales a utilizar deberán ser Suelo Adecuado o Seleccionado según el Art. 330 del PG-3 en vigor. El espesor de las tongadas no será en ningún caso superior a 30 cm.

Si no se expresa en el Proyecto la Dirección Técnica de la obra, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

Con respecto a la humectación de los materiales, se procederá tal y como se indica con anterioridad para los terraplenes.

La densidad seca a conseguir se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal, siendo necesario alcanzar el 100 % de la densidad seca obtenida en el Próctor de referencia.

Los suelos y/o tierras a disponer deberán presentar un valor mínimo del Índice CBR ≥ 12 . Dicho valor de la densidad se entiende, como el correspondiente al 100 % de la densidad máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor.

Si la Dirección Técnica de la obra, define otro valor de la compactación, el valor del Índice CBR correspondiente a dicha compactación deberá ser mayor o igual a 12.

1.1.9 ARTÍCULO 2.2.- DE LOS ÁRIDOS.

Áridos para hormigones.

No contendrá tierra ni materias orgánicas y cumplirán las condiciones que señala la Instrucción del Código Estructural.

Sub-bases granulares.

Los materiales para disponer en la conformación de sub-bases granulares deberán disponer de las siguientes características:

PROPIEDADES

Índice CBR	< 20
C. Desgaste de Los Ángeles	< 35
Índice de Lajas	< 35
Equivalente de Arena	> 30
Índice de Plasticidad	IP < 10

Las condiciones referentes a la distribución granulométrica del material responderán a los siguientes conceptos:

- Con carácter fundamental la granulometría que debe presentar el material deberá ser la referida en el Artículo 510 del PG-3 en vigor.
- A tal efecto, el cernido por el tamiz UNE 0,063 mm, será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz UNE 0,25 mm.
- En todo caso, el ensayo de referencia para determinar la Densidad Máxima y Humedad Óptima será el Próctor Modificado (UNE 103501).
- Con respecto a la humectación de los materiales, se procederá tal y como se indica con anterioridad para los terraplenes.
- La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal, siendo necesario alcanzar el 100 % de la densidad seca obtenida en el Próctor de referencia, salvo valor inferior definido por el Director Técnico de la Obra.

El material a disponer deberá presentar un valor del Índice CBR ≥ 12 . Dicho valor de la densidad se entiende, como el correspondiente al 100 % de la Densidad Máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Si la Dirección Técnica de la obra, define otro valor de la compactación, el valor del Índice CBR correspondiente a dicha compactación deberá ser mayor o igual a 12.

Zahorra Artificial

Las zahorras artificiales a disponer, deberán presentar las propiedades y características definidas en el Artículo 510 del PG-3 en vigor, que a continuación se resumen.

Con respecto a la distribución granulométrica de la Zahorra Artificial, estará comprendida entre los husos granulométricos definidos en el artículo 510 del PG-3 en vigor, considerando además que el cernido por el tamiz UNE 0,063 mm, será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz UNE 0,25 mm.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

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

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

Además las zahorras artificiales deberán presentar las siguientes características y propiedades:

PROPIEDADES

% Part. Fracturadas	>50
C. Desgaste de Los Ángeles	< 35
Índice de Lajas	< 35
Equivalente de Arena	> 30
Plasticidad	No

En referencia al ensayo para determinar la Densidad Máxima y Humedad Óptima será el Próctor Modificado (UNE 103501). En este sentido, la humectación de los materiales, se realizará de manera tal que se obtenga una distribución uniforme de la humedad. Procediéndose de igual forma a como se indica con anterioridad para los terraplenes.

La densidad seca a alcanzar, se determinará mediante la realización de ensayos in situ en cada tongada y nunca será inferior a la densidad definida para cada zona tal, siendo necesario alcanzar el 100 % de la Densidad Seca obtenida en el Próctor de referencia, salvo valor inferior definido por el Director Técnico de la Obra.

Piedra machacada.

Condiciones generales:

- El árido procederá de Machaqueo.

- El rechazo por el tamiz 5 UNE tendrá por lo menos el 79 % de elementos machacados, que presentarán dos o más caras de fractura y un coeficiente de desgaste "Los Ángeles" menor de 35.

Se compondrá de elementos limpios y resistentes de uniformidad razonable sin polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Gravilla.

Procederán de machaqueo artificial y cumplirán las condiciones generales de la piedra de machaqueo y tendrán adhesividad suficiente para que no exista peligro de desplazamiento. Si fuese necesario y la Dirección Técnica lo creyese conveniente se empleará activante en la proporción que se indique, sin aumento de precio hasta conseguir la adhesividad necesaria.

En el momento de su utilización, no deberá contener mas del 2% en peso de agua libre. o bien hasta el 4 % si se emplean emulsiones asfálticas.

1.1.10 ARTÍCULO 2.3.- DE LOS CONGLOMERANTES Y LIGANTES.

Cemento.

El cemento empleado cumplirá las condiciones que se definen en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), será en general del tipo CEM-I y de la clase resistente 32'5 o superior. No obstante, el Ingeniero Director de las obras podrá determinar las características mínimas exigibles al mismo, dependiendo del tipo de hormigón del que forme parte y de acuerdo con la instrucción de hormigón estructural E.H.E.

Morteros.

El árido fino será arena natural o procedente de machaqueo, estará exenta de arcilla, o cualquier sustancia que pueda reaccionar con el cemento y no tendrá materia orgánica y su tamaño será inferior al tamiz nº 5 UNE.

El agua no producirá fluorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de los morteros, empleando aquellas que la práctica haya sancionado como aceptables.

Hormigones en masa, armado o pretensado.

Cumplirán con la Instrucción de hormigón estructural E.H.E. El director de las obras podrá exigir las características mínimas y/o idóneas del tipo de hormigón a utilizar en cada unidad de obra.

1.1.11 ARTÍCULO 2.4.- DE LOS DRENES SUBTERRÁNEOS.

Tubos.

Los tubos a emplear en drenes subterráneos podrán ser de hormigón poroso, cerámico, plástico o cualquier otro material sancionado por la experiencia. Serán capaces, como mínimo, de filtrar 50 l/m. decímetro cuadrado de superficie y kg/cm² de carga hidrostática. Los tubos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas deformaciones.

Material filtrante para drenes.

El material filtrante para drenes será árido natural o procedente de machaqueo, arenas escorias suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcillas, marga y otras materias extrañas.

El tamaño máximo no será en ningún caso superior a 76 mm. y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0'08 UNE no rebasará el 5 %.

1.1.12 ARTÍCULO 2.5.- MATERIALES METÁLICOS.

Acero en redondos para armaduras.

El acero en redondos para armaduras de hormigón, puede estar constituido por alguno de los tipos que se indican:

Barras de alta adherencia (corrugada) de acero con L.E. > 400 N/mm². Tipo B-400S.

Barras de alta adherencia (corrugada) de acero con L.E.>500 N/mm². Tipo B-500S.

El acero para armaduras deberá cumplir las prescripciones correspondientes de la E.H.E.

Acero laminado en perfiles, pletinas y chapas.

En general, sus características mecánico-resistentes así como las condiciones a satisfacer, en cuanto a los trabajos de taller y de montaje, especialmente las de soldadura, se ajustarán a las prescripciones del vigente DB-SE-A del Código Técnico de la Edificación.

En particular sus características mecánicas fundamentalmente serán:

Resistencia característica a la rotura por tracción comprendida entre 37-45 kg/mm².

Límite elástico característico mínimo 24 kg/mm², para perfiles laminados y chapas de espesor menor de 16 mm. y de 23 kg/mm² para perfiles laminados y chapas de espesores comprendidos entre 16 mm. y 40 mm.

Los perfiles estarán bien calibrados, con los extremos escuadrados y sin rebabas.

Acero mallas electrosoldadas para armaduras.

El acero empleado en la fabricación de mallas electrosoldadas (mallazo), tendrá un límite elástico igual o mayor de 500 N/mm² y será del tipo B-500 T.

Almacenamiento.

Todos los aceros se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa o cualquier otro producto que pueda afectar a la adecuada adherencia al hormigón.

Recepción.

La Dirección Técnica, independientemente de las referencias y certificados de garantía que el proveedor pueda aportar, podrá realizar ensayos de recepción (doblado, rotura de tracción, etc.).

Los aceros en que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechados sin necesidad de someterlas a ninguna clase de prueba.

1.1.13 ARTÍCULO 2.6.- MATERIALES CERÁMICOS Y AFINES.

Ladrillos.

Proceden de la cocción de la arcilla y de forma paralelepípedica.

Condiciones generales.

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, textura compacta, capaces de soportar una presión de 200 kg/cm². Carecer de manchas, florescencias, quemados, planos de exfoliación y materias extrañas, sonido claro al ser golpeados e inalterables al agua.

Forma y dimensiones.

Los ladrillos pueden ser huecos o macizos. Los huecos pueden ser: dobles y sencillos, las dimensiones son: dobles 25 * 12 * 9 cms. y sencillos 25 * 12 * 4 cms.. Los macizos de dimensiones 25 * 5 cms.

1.1.14 ARTÍCULO 2.7.- BALDOSAS HIDRÁULICAS.

En general se adaptarán a la clasificación y categorías definidas en el artículo 220 del PG-3.

Tanto las baldosas hidráulicas, de terrazo, las losas y losetas serán de 1ª clase.

La elección del color y de la huella corresponderá a la Dirección Técnica de las obras, así como tamaño y espesor mínimo.

1.1.15 ARTÍCULO 2.8.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Se ejecutarán con hormigones de tipo HM de 35 N/mm² de resistencia característica, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm. y cemento Portland de 42'5 N/mm² de clase resistente.

La forma y dimensiones serán las especificadas en los planos y su superficie será lisa y carentes de poros.

1.1.16 ARTÍCULO 2.9.- ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.

Cumplirán las mismas condiciones que los bordillos. La cara superior presentará la superficie lisa o rugosa a criterio de la Dirección Técnica. Las dimensiones serán las indicadas en los planos o en su defecto las que proponga la Dirección Técnica.

1.1.17 ARTÍCULO 2.10.- MADERA.

Carpintería de taller.

La madera a emplear en construcciones definitivas deberá cumplir las siguientes condiciones:

Proceder de troncos sanos, apeados en sazón sin indicaciones de enfermedades que ocasionen la descomposición del sistema leñoso.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia durante un período mayor de dos años.

No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, hendidura manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

En particular contendrá el menor número posible de nudos.

Tener sus fibras rectas, no reviradas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

Carpintería de armar.

La madera destinada a entibaciones, apeos, cimbra, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficiente para ofrecer la necesaria resistencia que ponga a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros.

La madera para encofrados de las obras de fábrica, tendrá el número menor posible de nudos y en general, serán tablas de 2'5 cm. machihembradas y de rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar lechada por las juntas.

1.1.18 ARTÍCULO 2.11.- RELLENOS DE ZANJAS.

Las zanjas para canalizaciones se rellenarán con tres tipos de materiales que denominamos relleno granular, seleccionado y superior.

Relleno granular.

El relleno granular forma la cama de asiento de la tubería y la cubre hasta 10 cm. por encima de su generatriz superior.

Podrá ser arena de cualquier procedencia o bien zahorras naturales, sin mayor limitación que estar exentas de arcillas y no presentar tamaño superior a 10 cm.

En cualquier caso las muestras de este material deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación de la Dirección Técnica.

Relleno seleccionado.

Este material irá colocado inmediatamente encima del relleno granular.

En general se obtendrá de los productos de excavación de la propia zanja, siempre que reúnan las condiciones imprescindibles para la buena trabazón y apisonado a juicio de la Dirección Técnica.

Este material no podrá tener elementos gruesos de dimensión superior a 10 cm., así como raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material que sea perjudicial.

Relleno superior.

El relleno superior de las zanjas se efectuará directamente con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a 20 cm.

1.1.19 ARTÍCULO 2.12.- MATERIALES PÉTREOS.

Las piedras o fragmentos de roca a emplear en mampostería o encachados deberán cumplir como mínimo, las siguientes condiciones:

Ser homogéneas de grano fino y resistente.

Al ser golpeadas darán sonido claro y fragmentos de aristas vivas al romperse.

Carecerán de grietas, coquetas, módulos y restos orgánicos.

Serán inalterables frente a los agentes atmosféricos, resistentes al fuego y no heladizos.

Tendrán adecuada adherencia al mortero. Su capacidad de absorción de agua, será inferior al 4'5 % en volumen.

Presentarán resistencia suficiente para soportar las cargas a que están sometidas.

Bordillos de granito.

Serán homogéneos, de grano fino y uniforme, carecerán de grietas, pelos, coqueras, zonas meteorizadas y restos orgánicos, al golpearlos con martillo darán sonido claro, teniendo adherencia a los morteros.

Estará labrado por tres caras y la terminación de la labra será con bujarda media.

Peso específico neto > 2'5 Tn/m³.

Resistencia a compresión > 1.300 kg/cm².

Coeficiente de desgaste < 0'13 cm.

Resistencia a la intemperie: sometidos a 20 ciclos de congelación no presentarán grietas ni desconchones, ni ninguna alteración visible.

Losas de granito.

Cumplirán las mismas condiciones que las especificadas para los bordillos de granito.

Adoquines de granito.

Cumplirán las mismas condiciones que las especificadas para los bordillos de granito.

1.1.20 ARTÍCULO 2.13.- TUBERÍAS Y TUBOS.

Abastecimiento de aguas

Condiciones generales.

Las tuberías de abastecimiento cumplirán las condiciones generales impuestas en el capítulo del P.G.T.A.

Así mismo las pruebas de recepción en fábrica se atenderán al capítulo 3 del citado pliego.

Tubos de plástico.

Cumplirán con lo establecido en los artículos 2.22, 2.23 y en el capítulo 8 del P.G.T.

Tubos de P.V.C.

El timbraje de los tubos será el especificado en los planos o en su defecto en los cuadros de precios, estos podrán siempre soportar una presión de trabajo superior a la del tramo en la que vayan colocados y cumplirán con todos los requisitos que se establecen en el cuadro 8.4.7a del P.G.T. y en la norma U.N.E. 53112.

Si a juicio de la Dirección Técnica fuese necesario aumentar el timbraje de los tubos, sus características se adaptarán a lo que disponga.

Tubos de polietileno.

El timbraje de los tubos será el especificado en los planos o en su defecto en los cuadros de precios, estos podrán siempre soportar una presión de trabajo superior a la del tramo en la que irán colocados y cumplirán con todos los requisitos que se establecen en las normas U.N.E. 53131 y 53133.

Tuberías de la red de saneamiento.

Se atenderá a lo especificado en el P.G.T.S.

Los tubos de P.V.C. se fabricarán según norma U.N.E. 53332 y pertenecerán a la serie indicada en los planos o en su defecto en los cuadros de precios.

1.1.21 ARTÍCULO 2.14.- ELEMENTOS MECÁNICOS.

Válvulas compuerta.

Las válvulas compuerta deberán ser de la mejor calidad y marca acreditada, con compuerta de fundición dúctil, compuesta por compuerta recubierta de elastómero, husillo de acero inoxidable, revestida totalmente, exterior e interiormente mediante empolvado de epoxi, con tornillería de acero inoxidable embebido y sellado con cera.

Muestras de cada tipo o modelo, deberán ser presentadas a la Dirección Técnica para su aceptación.

Ventosas.

Serán del tipo más idóneo para su conexión y adecuado funcionamiento con la clase de tubería empleada de acuerdo con la experiencia demostrada en obras similares. Las presiones de trabajo serán las correspondientes al tramo de tubería en que estén situadas.

Muestras de cada tipo, procedentes de fabricantes de reconocida solvencia deberán ser presentadas a la Dirección Técnica para su aceptación.

1.1.22 ARTÍCULO 2.15.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

El material a emplear será cloruro de polivinilo (P.V.C.) de alta resistencia a la tracción u otro material que reúna características análogas según criterio de la Dirección Técnica, la cual estudiará las distintas muestras proporcionadas por el constructor seleccionando la que considere más idónea.

Las juntas prefabricadas deberán reunir como mínimo las siguientes características:

Elasticidad suficiente para sufrir sin agrietamiento las deformaciones de la estructura.

Alargamiento mínimo 300 %.

Resistencia a los agentes agresivos igual como mínimo al hormigón en que están embutidas. No ejerciendo influencia física o química alguna sobre él.

Adherencia perfecta al hormigón.

Resistencia mínima a la tracción de 100 kg/cm².

1.1.23 ARTÍCULO 2.16.- PINTURAS.

Pinturas de imprimación.

La pintura de imprimación a utilizar sobre superficies metálicas, deberá ser fundamentalmente resistente a la corrosión. Podrá ser de tipo "minio", compuesta de una base de óxido de plomo en vehículo de aceite de linaza o bien con base de cromata de cinz-óxido de hierro y vehículos formados por resinas glicero oftálica y aceite de linaza o bien barniz de resina fenólica. Las superficies metálicas se deberán limpiar cuidadosamente antes de la aplicación de estas pinturas, siendo recomendable en piezas delicadas para equipos mecánicos el chorro de arena.

El espesor mínimo de la capa de imprimación será de 0'03 mm.

Pintura de acabado.

Las pinturas a emplear en la terminación de las superficies metálicas previamente imprimadas, serán esmaltes sintéticos brillantes de secado al aire, o bien de secado en estufa para aquellas piezas que lo permitan.

Deberán ser de gran resistencia a los agentes atmosféricos y conservar el color y brillo y tener la consistencia suficiente para su aplicación sobre las superficies.

1.1.24 ARTÍCULO 2.17.- LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

Membranas para agua potable.

Se emplearán membranas para impermeabilización de depósitos de agua potable basadas en poliolefinas flexibles (FPO-PE), reforzada con fibra de vidrio.

Su superficie será lisa, y sus especificaciones técnicas se adecuarán a la siguiente tabla:

CONCEPTO	RANGO
Material base	Poliolefina flexible basada en copolímero de etileno (FPO-PE)
Espesor	1.5 (-5 / + 10%) mm

CONCEPTO	RANGO
Peso unitario	1.420 (-5 / + 10%) kg/m ²
Expansión térmica	120 x 10 ⁻⁶ (±55 x 10 ⁻⁶) 1/K
Permeabilidad	≤10 ⁻⁷ m ³ x m ⁻² x d ⁻¹
Esfuerzo a la tensión	Longitudinal: 16.0 (± 2.0) N/mm ² Transversal: 12.5 (± 2.0) N/mm ²
Resistencia al rasgado	Longitudinal: ≥ 120 kN/m Transversal: ≥ 120 kN/m
Elongación	Longitudinal: ≥ 480% Transversal: ≥ 500%
Punzonamiento estático	3.0 (± 0.40) kN
Desempeño a baja temperatura	≤ -50°C

Todos los traslapes deberán de ser soldados por medio de pistolas manuales de termofusión y rodillos de presión o equipos automáticos, con ajuste individual de temperaturas de termofusión, controlados electrónicamente (tales como los equipos Leister manuales, automáticos y semiautomáticos).

Los parámetros de termofusión, como temperatura y velocidad, deberán de predefinirse en una prueba en sitio, antes del inicio de cualquier trabajo de termofusión.

1.1.25 ARTÍCULO 2.18.- BETUNES ASFÁLTICOS.

Artículo 211, PG-3) (Orden FOM/2523/2014 + Corrección de errores + Orden FOM/510/2018)

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente. A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo;

- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 del PG-3.

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

BETÚN ASFÁLTICO DURO	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO
15/25		
	35/50	MG 35/50 – 59/69
	50/70	MG 50/70 – 54/64
	70/100	
	160/200	

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. 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.

1.1.26 ARTÍCULO 2.19.- EMULSIONES BITUMINOSAS.

(Artículo 214, PG-3) (Orden FOM/2523/2014 + Orden FOM/510/2018)

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante. A los efectos de aplicación de este PPTP, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

donde:

C: Designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.

%: contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).

B: Indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.

P: Se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.

F: Se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal)

C. rotura: Número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).

Aplicación: Abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

ADH: Riego de adherencia.

TER: Riego de adherencia (termo-adherente).

CUR: Riego de curado.

IMP: Riego de imprimación.

MIC: Microaglomerado en frío.

REC: Reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. 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.

EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 1308	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 1308	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 ⁽¹⁾ Clase 3	70-155 ⁽³⁾ Clase 3	110-195 ⁽⁴⁾ Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

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

⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

⁽⁴⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

⁽⁵⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDA D	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 330 ⁽⁶⁾ Clase 7	≤ 50 ⁽⁷⁾ Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 35 ⁽⁶⁾ Clase 8	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm ²	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥ 50 Clase 5	≥ 50 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤ 220 ⁽⁶⁾ Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥ 43 ⁽⁶⁾ Clase 6	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm ²	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥ 50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante

⁽⁶⁾ Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

⁽⁷⁾ Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

1.3.- CAPITULO III: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.

1.1.27 ARTÍCULO 3.1.- REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 236 y 237 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, y 139 y 140 del Reglamento RD 1098/2001, haciéndose constar las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El replanteo de las obras se efectuará dejando sobre el terreno señales o mojones con las suficientes garantías de permanencia en el tiempo para que, durante la construcción, pueda referirse a ellas la situación de cualquier parte de la obra.

La Dirección de obra podrá realizar u ordenar periódicamente las comprobaciones que crea oportunas al objeto de que las obras se ajusten al Proyecto.

Las operaciones de replanteo se harán en presencia del Contratista o representante legal suyo, levantándose acta que firmarán los representantes de la Administración y Adjudicatario.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

A partir de la orden de iniciación de los trabajos se abrirá un Libro de Órdenes que permanecerá en la obra y estará sellado por la Administración. En este libro se reseñarán las incidencias y órdenes dictadas, debiendo estar firmadas por la Dirección Técnica.

1.1.28 ARTÍCULO 3.2.- MAQUINARIA Y PLAN DE OBRA.

El adjudicatario deberá presentar previamente a la iniciación de los trabajos el programa de ejecución de las obras así como relación de la maquinaria que va a emplear en las mismas debiendo completar esta a su costa si a juicio de la Dirección de las Obras no es suficiente para la buena ejecución se refiere.

El plan de obras deberá ser presentado a la Dirección Técnica para su aprobación, ya que sin ella no se tramitará la primera certificación de obra.

1.1.29 ARTÍCULO 3.3.- PRECAUCIONES Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución de las obras procurará reducir al mínimo las molestias que puedan ocasionarse a terceros, cuidando muy especialmente que al suspender el trabajo diario no haya obstáculos de materiales ni maquinaria.

Las obras se balizarán durante su ejecución de acuerdo con las instrucciones que dicte la Dirección de las Obras.

Durante la ejecución de las obras el contratista deberá anular aquellas señales permanentes que se contradigan con las que sea necesario colocar para la realización de las obras, teniendo el contratista que restablecer el balizamiento, a su costa, una vez finalizadas las obras.

Si en algún caso fuese preciso mantener la calzada cortada se mantendrán y colocarán los puntos necesarios de luz viva precisa, aparte del balizamiento reflexivo necesario, para que siempre en cualquier lugar y momento, toda persona o vehículo pueda detectar el peligro existente. El

mantenimiento y permanencia de esta luz durante la noche se garantizará por vigilante nocturno que dispondrá de todos los elementos necesarios para su conservación.

Los materiales se acopiarán en calzada únicamente en el momento de su empleo, teniendo que dejarlos totalmente extendidos, consolidados y listos para dar tránsito al finalizar el trabajo diario.

El contratista se hace responsable de cualquier accidente que resulte de balizamiento y señalización de las obras durante la ejecución.

1.1.30 ARTÍCULO 3.4.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

Artículo 531, PG-3) (Orden FOM/2523/2014 + Orden FOM/510/2018)

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1 del PG-3:

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD > 5 000 veh/día*carril, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 del PG-3.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será en ningún caso <200 g/m² de ligante residual. Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 del PG-3), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 del PG-3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será < 250 g/m². No obstante, la Dirección de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. 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.

1.1.31 ARTÍCULO 3.5.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

(Artículo 542, PG-3) (Orden FOM/2523/2014 + Corrección de errores + Orden FOM/510/2018)

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semi-calientes.

En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en, al menos, 40°C respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a 20°C de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con 75 golpes por cara, es > 11 000 MPa, se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre 6 y 13 cm.

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción > 15% de la masa total de la mezcla. La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas

anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

En cuanto a condiciones generales, de transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, y criterios de aceptación o rechazo, responderán a lo que al respecto indica el PG-3. 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.

LIGANTES HIDROCARBONADOS

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3, o en su caso, la reglamentación específica vigente relativa a betunes con incorporación de caucho. El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico

pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC "Secciones de firme" o en la Norma 6.3 IC "Rehabilitación de Firmes" .

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 del PG-3.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semi-calientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Director facultativo establecerá las especificaciones que deben cumplir.

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese 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.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50	50/70 BC50/70
MEDIA			50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese 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.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.c - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO (Artículos 211 y 212 de este Pliego)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 o 212 del PG-3, o en la reglamentación específica vigente relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director facultativo de las obras establecerá el tipo de adición y especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas que resulten. Dichas especificaciones incluirán dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos...), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la

fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 del PG-3.

ARIDOS

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

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

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

- En proporción $\leq 15\%$ de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 del PG-3.
- En proporciones $> 15\%$, y hasta el 60%, de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones $> 60\%$ de la masa total de la mezcla, será preceptiva autorización expresa de la Dirección de las Obras (además se realizará un estudio específico de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, establecidas por el Director de las Obras).

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

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

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su

comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud, que deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas deberá pasar en su totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 o 542.2.3.4 del PG-3, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2). El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2 del PG-3.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares. En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser mayor que 6 veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca mayor de un 5%. El Director de las Obras podrá establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de vías sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es mayor del 1%, el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser MS <15%.

Para el árido grueso, la angulosidad (porcentaje de caras de fractura), forma (índice de lajas), resistencia a la fragmentación (coeficiente Los Ángeles), resistencia al pulimiento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado) y limpieza (contenido de impurezas) serán los establecidos por el PG-3.

En cuanto al árido fino, se define como árido grueso la parte del árido total cernida (que pasa) por el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

En general el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el facultativo Director deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será mayor del 10% de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no será

mayor del 10% del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño mayor de 2 mm que no cumplan las características del epígrafe 542.2.3.2 del PG-3.

Para el árido fino, la resistencia a la fragmentación (coeficiente Los Ángeles) y limpieza (contenido de impurezas) serán los establecidos por el PG-3.

El polvo mineral se define como el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación. La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

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

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

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

Para el polvo mineral, la granulometría, finura y actividad, y aditivos serán los establecidos por el PG-3.

ADITIVOS

El Director de las Obras fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo también deberán ser aprobados por el facultativo Director.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la

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

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

donde:

AC: Indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D: Tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre el 90% y el 100% del total del árido.

surf/bin/base: Abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.

Ligante: tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

Granulometría: Designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semi-caliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

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

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

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

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

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

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

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

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

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

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

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

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

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

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

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

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de 2,65 g/cm³, los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor $\mu = 2,65/d \mu$, donde $d \mu$ es la densidad de las partículas de árido. Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

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

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

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

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre 1,2 y 1,3.

1.1.32 ARTÍCULO 3.6.- DE LA EJECUCIÓN.

La ejecución de las distintas unidades de obras existentes en el proyecto se realizará de acuerdo a los Reglamentos e Instrucciones vigentes en todo caso, y se harán según al buen hacer y saber de la experiencia y siguiendo las Instrucciones de la Dirección de Obras.

En todo caso, se estará a lo establecido en el Artículo 238 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

Demoliciones.

La demolición del pavimento de hormigón se realizará de forma manual (con martillo compresor) en aquellas zonas más cercanas a las edificaciones. Se podrá utilizar de forma alternativa el martillo compresor de la maquinaria, con la autorización de la Dirección de las Obras. Se tendrá especial cuidado en no interferir en los servicios afectados, recabando información de todas las compañías de suministros, así como del propio Ayuntamiento, acerca de las instalaciones existentes.

Se realizará el mínimo acopio necesario para ser cargado por un camión de 2 ejes, retirando el material depositado lo antes posible, trasladándolo a centro gestor de RCD.

Rasanteo.

Consistirá en la regularización de la capa base del firme de hormigón, a la cota de proyecto. Deberá estar compuesta de material seleccionado según el PG3, debiéndose compactar hasta alcanzar una densidad del ensayo del próctor modificado del 98%. La maquinaria utilizada deberá ser de bajo tonelaje, pudiéndose utilizar la maquinaria realizada para la apertura de zanjas.

Es recomendable su ejecución posterior a la colocación de las instalaciones enterradas, pudiéndose utilizar el material sobrante de ésta si es seleccionado.

Se podrá utilizar a juicio de la Dirección de las Obras material reciclado del hormigón procedente de las demoliciones del pavimento, previamente ensayado y valorado.

Instalaciones.

Las redes de abastecimiento y saneamiento se deberán de ejecutar con la sección tipo establecida en planos. En el caso de la red de saneamiento, la rasante de la tubería se ajustará a los perfiles longitudinales establecidos en los planos.

La tubería de la red de abastecimiento se asentará sobre cama de arena de río de 10 cm sobre el fondo de la zanja, y se cubrirá 10 cm por encima de su generatriz superior. El resto del relleno de zanja se realizará con material seleccionado de la propia excavación, compactado al 95% del Próctor Modificado. La tubería de abastecimiento se colocará siempre a una cota superior a la de saneamiento nuevo o existente.

Para su abono, se deberán realizar pruebas de presión e interior a todos los tramos ejecutados, según se marca en las Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento de poblaciones del MOPU, del año 1976, estando las pruebas firmadas por técnico competente.

La tubería de saneamiento se asentará sobre 10 cm de gravilla 6/12, y se recubrirá por su parte superior 10 cm. El resto de la zanja se rellenará de material seleccionado de la propia excavación compactado al 96 % del Próctor Modificado.

Hormigones.

Se estará en todo momento a lo dispuesto en la normativa en vigor, al Código Estructural. Se deberán de realizar ensayos de resistencia a compresión a 7 y a 28 días según marca citada la normativa, y a juicio de la Dirección de las Obras.

La ejecución capas de pavimentos de hormigón armado podrá ser manual o mecanizada en el caso del hormigón pulido o impreso. Previamente a su ejecución de deberá de haber realizado un compactado de la superficie de asiento, así como un replanteo que garantice los espesores de proyecto. Se deberá de tomar precauciones en el mantenimiento de las cotas de acceso a las viviendas afectadas.

El hormigón podrá ser de planta, en cuyo caso se deberá de presentar fórmula de trabajo previamente y ésta deberá de ser aprobada por la Dirección de las obras.

Al día siguiente de su ejecución se deberán de realizar juntas, cada cuatro metros, haciéndolas coincidir con aquellas zonas de cambios de pendiente de la rasante.

El curado se realizará con agua, durante una semana completa tras su ejecución. En caso de ejecución en verano, la frecuencia será mayor, regando unas tres veces al día durante una semana.

Cualquier otro sistema de curado deberá de ser aprobado por la Dirección de las Obras.

Riegos de adherencia.

(Artículo 531, PG-3) (Orden FOM/2523/2014 + Orden FOM/510/2018)

EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA 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.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PREPARACION DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

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

En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este PPTP, o en su defecto, con las instrucciones que dicte el Director facultativo. 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 facultativo, 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.

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.

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 (NLT-382), será superior o igual a 0,60 MPa cuando una de las capas sea de rodadura, 0,40 MPa en los demás casos.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los 10°C y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a 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 facultativo Director 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.

CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROCEDENCIA Y CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa cumplirá las especificaciones establecido en el articulado que corresponda del PG-3. Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el Director facultativo de las obras podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Según las indicaciones correspondientes del PG-3. 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.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a las indicaciones del PG-3.

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 15% en exceso y de un 10% por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras fijará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios.

Mezclas bituminosas en caliente.

(Artículo 542, PG-3) (Orden FOM/2523/2014 + Corrección de errores + Orden FOM/510/2018)

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director facultativo. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el facultativo Director.

CENTRAL DE FABRICACIÓN

Se estará a las indicaciones del PG-3 en el articulado que corresponda. Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE.

ELEMENTOS DE TRANSPORTE

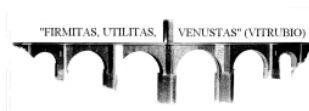
La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

EQUIPO DE EXTENSIÓN

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



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

La capacidad de sus elementos, 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 cuando sea precisa.

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

Para superficies a extender en calzada superiores a 70.000 m² será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

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

EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un compactador de neumáticos, siendo aprobada por el Director facultativo a la vista de los resultados del tramo de prueba.

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 las necesarias para conseguir la densidad 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, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO

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

central de fabricación. Dicha fórmula fijará ciertas características (se atenderán las indicaciones del PG-3), entre las que figuran:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral.
- Dosificación, en su caso, del polvo mineral de aportación.
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante (en ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de 15°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a 130°C, salvo en mezclas semi-calientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a 165°C, salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los 150°C. En cualquier caso, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios fijados en el PG-3.

El Contratista entregará al Director facultativo para su aceptación, las características de la mezcla que establece el PG-3, a efectos de su cumplimiento (contenido de huecos, densidad aparente asociada, resistencia a la deformación permanente, sensibilidad al agua...).

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

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

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

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

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

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

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en el articulado que corresponda del PG-3, y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda.

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

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

APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

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

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar contaminaciones internas. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus 15 cm inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a 1,50 m, y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a 1 mes de trabajo con la producción prevista.

FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Se estará a las indicaciones del PG-3. Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

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.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, pulverizada de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

EXTENSIÓN

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

En obras sin mantenimiento de la circulación, para superficies a extender superiores a 70.000 m² se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con 2 o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora 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.

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

COMPACTACIÓN

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad debida. Se ejecutará 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, continuando mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, 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, con la finalidad 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.

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

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

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a las indicaciones del PG-3.

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a 6 cm: 98%.
- Capas de espesor no superior a seis cm: 97%.

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

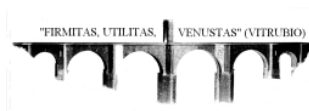
En perfiles transversales cada 20 m se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos de Proyecto.

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

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5°C, salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8°C (con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el facultativo Director podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a 10 cm, cuando alcance una temperatura de 60°C, evitando las paradas y cambios de Dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE LA PROCEDENCIA Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de sus propiedades podrá realizarse mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado (si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación, el facultativo Director podrá disponer la realización de comprobaciones y ensayos para asegurar propiedades y calidad). Para los materiales que no tengan marcado CE será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización.

El control de procedencia y calidad de los materiales atenderá a las indicaciones del articulado correspondiente del PG-3: ligantes hidrocarbonados, áridos [coeficiente Los Ángeles del árido grueso (UNE-EN 1097-2), coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (UNE-EN 1097-8), densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (UNE-EN 1097-6), granulometría de cada fracción (UNE-EN 933-1), equivalente de arena (Anexo A de la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (UNE-EN 933-5), contenido de finos del árido grueso e índice de lajas del árido grueso (UNE-EN 933-3) e índice de lajas del árido grueso (UNE-EN 933-3)] y polvo mineral [en caso de no disponer de marcado CE o emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral.

Y para cualquier volumen de producción previsto, se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10)].

En el caso de los áridos, se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Atendiendo a la disposición o no del marcado CE, se llevarán a cabo los controles y ensayos, según los lotes y frecuencias establecidos, que fija el PG-3. Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios corresponderán al Director de las Obras.

En la puesta en obra, antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia se comprobará su aspecto y medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que fija el PG-3.

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

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

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

En cuanto al control de recepción de la unidad terminada, extraerán testigos en puntos aleatorios según los lotes establecidos, y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (NLT-382), a la que hace referencia el articulado del PG-3.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán según las indicaciones del PG-3.

En cuanto a densidad, la media obtenida no deberá ser inferior a la especificada, procediendo de la siguiente manera:

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

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

- Para capas de base:

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

- Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al 90%, y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del 10%;
- Si es inferior al 90% se rechazará la capa correspondiente, debiendo el Contratista, por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla con un material aceptado por el facultativo Director, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

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

No se admitirá que más de un individuo de la muestra ensayada que presente resultados inferiores al especificado en más de un 10%. De no cumplirse se procederá según el PG-3.

En cuanto a la rasante, para capas de base e intermedia, las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias admitidas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

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

Sobre regularidad superficial, macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento, se procederá según el articulado correspondiente del PG-3.

1.1.33 ARTÍCULO 3.7.- DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD Y DE SUS GASTOS.

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de TRES POR CIENTO (3%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

Estos ensayos serán realizados y abonados por el Contratista independientemente de la partida de control de calidad.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

1.4.- CAPÍTULO IV: MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1.1.34 ARTÍCULO 4.1- MEDICIÓN.

La medición de las distintas unidades de obra se realizará conforme se indica en los cuadros de precios.

1.1.35 ARTÍCULO 4.2.- VALORACIÓN.

El valor de la obra se obtendrá multiplicando dicha medición expresada en su correspondiente unidad por el precio unitario de la partida correspondiente que figura en los cuadros de precios números 1 y 2.

1.1.36 ARTÍCULO 4.3.- ABONO.

Las obras se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de precios números 1 y 2, donde van incluido todos los gastos para la correcta ejecución y terminación.

El abono de obra ejecutada se realizará mensualmente mediante certificación expedida por la Dirección Técnica.

En todo caso, se estará a lo establecido en los Art. 198 y 240 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

1.1.37 ARTÍCULO 4.4.- PARTIDAS ALZADAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Art 154 del Reglamento del RD 1098/2001.

Las partidas alzadas a justificar, susceptibles a ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios, se valorarán a precios de la adjudicación conforme a las condiciones del contrato, al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro son aquellas cuya descripción figura en el documento de presupuestos y memoria, no siendo susceptibles de descomposición. Se abonarán al contratista en su totalidad, una vez acabados los trabajos que la determinan.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTOS DEPORTIVOS DE RESINAS

2.1.- Introducción.

Este pliego se basa en la normativa UNE-EN 14877 "Superficies sintéticas para espacios deportivos de exterior" y la UNE-EN 14904 "Especificaciones para suelos deportivos polivalentes de interior", documentos en los que se definen las especificaciones que deben cumplir los pavimentos para uso deportivo y trata de unir en un solo documento todos los aspectos relevantes en la ejecución de una obra de estas características, desde los datos necesarios para poder valorar una obra, hasta la forma de ejecutar los detalles y las condiciones particulares de instalación del revestimiento.

2.2.- Datos necesarios para la ejecución de una obra.

En las tablas siguientes se reflejan los datos necesarios de partida que se deben considerar para el diseño y la ejecución de un revestimiento deportivo, aplicado a la tipología de obras a ejecutar con sistemas de pavimentos que están formados habitualmente por bases de aglomerado asfáltico o de hormigón armado sobre las que se instalan revestimientos deportivos del tipo denominado de resinas, que comprenden los sistemas para uso polideportivo **SPORTPLUS** y **SPORTLIFE**, sus variantes **SPORTPLUS ECO** y **SPORTLIFE ECO**, así como para pistas de tenis con sistemas **TENNISLIFE**, **TENNISLIFE CUSHION**, **GAMELIFE** Y **SETLIFE CUSHION** y sus variantes **ECO**.

Cuadro 1.

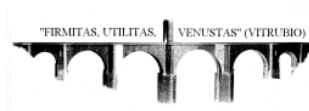
DATOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA EL DISEÑO Y EJECUCION DE UN PAVIMENTO DEPORTIVO DE RESINAS			
CLIENTE / PROMOTOR:			
DIRECCIÓN			
OBRA			
NUEVA O REHABILITACION			
SOPORTE YA EJECUTADO O A EJECUTAR EN OBRA			
TIPO DE INSTALACION:		Pistas	Dimensiones
Fútbol:			Sistemas o productos propuestos
Tenis:			
Polideportiva:			
Otros:			
PRESTACIONES / FRECUENCIA USO	USO PROFESIONAL		
	USO AFICIONADO		
CARGAS	DINAMICAS		

(Canastas, bancos, etc...)	ESTATICAS	
EXTERIOR / INTERIOR		
BASE: SOLERA / FORJADO / ZAHORRAS		
SOPORTE	SUELO (Estudio geotécnico)	
	NATURALEZA: Hormigón / Asfalto	
	ESTADO	
	ESTUDIO DE REHABILITACION	
	USOS ANTERIORES EN SU CASO	
	NIVELES, PENDIENTES, BACHES...	
	REGULARIDAD SUPERFICIAL	
	Nº CAPAS / ESPESORES	
NIVEL FREÁTICO Y OTRAS HUMEDADES		
CANALIZACIONES INFERIORES		
TIPO Y POSICION DE LAS JUNTAS SOPORTE		
TIPO Y POSICION DE DRENAJES		

Cuadro 2.

OTROS TRABAJOS A CONSIDERAR PARA LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO		
ELEMENTOS AUXILIARES, REDES, POSTES, ETC..		
CERCADOS	Cimentación	
	Tipo de malla	
ILUMINACION	Báculos y cimentación	
	Focos	
	Potencia	
PLAZO DE EJECUCIÓN		
RESTRICCIONES DÍAS FESTIVOS O NOCTURNOS		
NECESIDAD DE ENSAYOS		
CARACTERISTICAS ESPECIALES		
CONDICIONES DE DESCARGA EN OBRA		

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Cuadro 3.

DATOS REFERENTES A LA OPERATIVA DE LA OBRA		
MOVIMIENTO MATERIALES		Carretilla elevadora:
		Camión grúa/ autodescarga:
		Descarga manual:
	MEDIOS DESCARGA	
	ALMACENAMIENTO	
	CERRADO CON LLAVE	
	Nº FASES OBRA	
		Trailer/ Medio trailer:
		Camión:
		Furgoneta:
CONDICIONES AMBIENTALES	TIPO TRANSPORTE	
	MEDIOS AUXILIARES	
LUZ		Horas de trabajo:
		Fines de semana:
		Trabajos nocturnos:
		Paralización del tráfico durante la descarga:
PROTECCIÓN AREA TRABAJO	RESTRICCIONES	
PLAZOS	TEMPERATURA	
	HUMEDAD	
REQUISITOS SOPORTE	ENERGIA	
	ILUMINACION	

2.3.- Preparación del soporte

Los sistemas que se tratan en el presente documento son revestimientos deportivos basados en morteros y pinturas que tienen como función proporcionar a la superficie una serie de propiedades superficiales como deslizamiento uniforme, resistencia al desgaste, etc., colocándose en espesores que van de manera general de 1 o 3 mm, hasta sistemas que puntualmente tendrán de 8 a 10 mm, no teniendo en ningún caso función estructural, por lo que el soporte debe tener las características mecánicas y de estabilidad adecuadas para el uso que se va a hacer del mismo.

2.3.1.1.- Tipos de soporte.

Los sistemas de resinas se instalan tanto en interior como en exterior sobre soportes de hormigón o aglomerado asfáltico. En todos los casos se habrá procedido previamente al replanteo y colocación de los elementos de fijación del equipamiento deportivo, tales como casquillos para la colocación de postes de tenis, voleibol, canastas fijas de baloncesto, etc..., además en el caso de aglomerados asfálticos estos se colocarán de forma que no exista discontinuidad del aglomerado en este punto, es decir, los dados de hormigón de anclaje deben estar al nivel de las zahorras, utilizando prolongadores para pasar la capa de aglomerado.

En obras de nueva construcción deben cumplir las condiciones siguientes:

2.3.1.1.1.- Terminación superficial y planimetría.

El soporte no presentará resaltes ni elementos puntiagudos, debiendo eliminarlos antes de iniciar la colocación del revestimiento, en cuanto a la regularidad superficial tendrá una desviación máxima de 3 mm medida con regla de 3 metros y una extensión no superior al 5% del total, por resultar el bacheo inviable económicamente para extensiones mayores. Por tanto, en el caso de que las irregularidades que se apreciaran fueran muy importantes por su extensión y/o profundidad, la solución más práctica y rentable será extender cuidadosamente bien una nueva capa general de base asfáltica o bien un recricido de hormigón o mortero, según sea la naturaleza del soporte, asfalto u hormigón.

En pistas exteriores, ya que estos revestimientos son impermeables y evacuan el agua por escorrentía, el soporte tendrá una pendiente de un máximo de un 0'8% o un 1%, normalmente en un solo plano o a dos aguas, que se dirigen hacia el sistema de recogida superficial de aguas pluviales proyectado.

2.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.4.1.1.- Equipos y maquinaria necesaria.

Para la aplicación de los productos que componen estos sistemas el instalador deberá disponer al menos

- Bidón de 200 l., montado sobre un bastidor de ruedas neumáticas y dotado de una boca de descarga con llave en la parte inferior de al menos 2".
- Batidora con la potencia y longitud de agitador suficiente para hacer las mezclas de los productos en el bidón indicado, con cantidades de hasta 200 kg.
- Sopladora de ruedas o mochila.
- Rascadores.
- Perfiles de cuadrado de aluminio de 2, 3 y 4 m.
- Equipo colocación cinta de marcaje.
- Rastras de goma.
- Rodillos, brochas, espátulas, esponjas, etc...
- Cinta métrica de 25 o 50 m.
- Bota tiza para marcar líneas.

- Cuerdas.
- Equipos de protección individual y colectiva.

2.4.1.2.- Preparación del soporte.

Una vez inspeccionado y aprobado el soporte, en cuanto a propiedades mecánicas, estabilidad, planimetría, regularidad superficial, limpieza, ausencia de elementos extraños, polvo, grasa, etc..., se procederá a la comprobación de la necesidad o no de bacheo, procediendo de forma diferente si el soporte es de hormigón o asfáltica, en el primer caso al ser un soporte impermeable se puede proceder directamente al riego de la superficie, mientras que los aglomerados asfálticos, dada la posibilidad de drenaje se deben sellar previamente con una capa de **Compotop Sportseal o Compotop Sportseal ECO**, o similar según el sistema.

2.4.1.3.- Preparación de las mezclas.

A continuación, se detalla la forma de preparar los distintos productos componentes de estos sistemas, excepto los de bacheo y sellado de fisuras y/o grietas que se muestran en el apartado correspondiente.

Para las mezclas de los diversos productos que lo requieran se deberá utilizar arena sílicea limpia, seca, exenta de polvo y de granulometría uniforme. Asimismo, cuando haya que utilizar agua de mezcla, ésta deberá ser limpia y potable.

2.4.1.3.1.- Gama acrílica.

Son productos de un solo componente, listos para el uso o concentrados que se preparan en obra mediante una pequeña adición de agua y/o áridos hasta la composición indicada para su aplicación:

Morteros de regularización y/o preparación:

- Compotop Sportseal y Compotop Sportseal ECO
- Compo Resurfacer L.P.E. y Compo Resurfacer L.P.E. ECO
- Compo Resurfacer
- TL-Base y TL-Base ECO

Morteros elásticos para capas intermedias:

- Compo Cushion

Morteros componentes del sistema:

- Compotex
- Compo Premix
- TL-Colour

Pinturas o morteros de terminación:

- Paintex
- Compo Concentrado 2002
- TL-Top Tennis

A continuación, se detalla para cada producto su presentación, forma de realizar las mezclas en su caso y la forma de aplicarlo, para las mezclas se empleará el bidón de 200 litros con ruedas neumáticas y válvula de descarga y la aplicación de todos los productos se realiza con rastra de goma.

COMPOTOP SPORTSEAL y COMPOTOP SPORTSEAL ECO

Mortero de consistencia pastosa a base de una mezcla de emulsiones de resinas sintéticas, con cargas procedentes de la recuperación y reciclado de pelotas de tenis y neumáticos fuera de uso (sólo en la versión ECO), cargas minerales seleccionadas y pigmentos, se presenta en botes de 25 kg de peso, en color gris, su misión es la de sellar el aglomerado asfáltico y proporcionar una correcta planimetría e impermeabilidad a la pista, permitiendo la localización de los baches mediante regado, cumpliendo también la función de unión entre la base bituminosa y las capas siguientes.

El producto se suministra listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de uno a dos litros por bote, la preparación debe hacerse en el bidón de 200 litros, mezclando y homogeneizando el contenido de los distintos envases y finalmente distribuirse con este mismo bidón.

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma. El rendimiento varía en función del estado y porosidad del soporte y de las condiciones de instalación, siendo su consume aproximado entre 1'5 y 2 kg/m², si bien puede variar este rango en caso de soportes muy envejecidos, donde se haya perdido parte importante del betún, encontrándose por tanto "abiertos", o bien cuando el tamaño máximo del árido del asfalto sea excesivo.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 3 y 4 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en una capa fina con una dotación de 1'5 kg/m², siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

COMPO RESURFACER L.P.E. y COMPO RESURFACER L.P.E. ECO

Mortero concentrado fabricado a partir de resinas sintéticas, con cargas procedentes de la recuperación y reciclado de pelotas de tenis y neumáticos fuera de uso (sólo en la versión ECO), pigmentos y cargas calibradas, que sirve para regularizar la superficie, creando una textura superficial tal que favorecerá la mejor adherencia y más uniforme instalación de las capas siguientes. Se presenta en envases con 20 kg de producto.

El producto se suministra listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de un máximo de un 5%, según las proporciones siguientes:

Compo Resurfacer L.P.E.	100 kg	rendimiento por capa	0'80 kg/m ²
Agua	5 litros		0'04 l/m ²

Estas proporciones pueden cambiarse ligeramente en función del estado del soporte y de las condiciones climatológicas en el momento de la instalación.

Este material se ejecutará de forma general en la misma gama de color que las capas superiores. En el caso de pistas a ejecutar en varios colores se deberá optar por aquel tono que se considere que va a sufrir mayor desgaste por el uso.

La mezcla y reparto se realiza en el bidón, pudiéndose mezclar 4 o 5 botes y se extiende mediante rastra de goma.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 4 y 8 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

COMPO RESURFACER

Mortero concentrado fabricado a partir de resinas sintéticas en color negro que, mezclado en obra con árido silíceo (0'2-0'4) y agua, forma un mortero que sirve para regularizar la superficie y crear una textura superficial tal que favorezca la mejor adherencia y más uniforme instalación de las capas siguientes. Se presenta en envases con 15 kg de producto.

El mortero se prepara en obra mezclando **Compo Resurfacer** con arena silícea y agua en las proporciones siguientes para obtener una dotación aproximada de 1'0 kg/m²:

Compo Resurfacer	100 kg	rendimiento por capa	0'3 kg/m ²
Árido silíceo 0,2 – 0,4	160 kg		0'5 kg/m ²
Agua	65 litros		0'2 l/m ²

Estas proporciones pueden cambiarse ligeramente en función del estado del soporte y de las condiciones climatológicas en el momento de la instalación. Según el estado del soporte puede ser necesaria la aplicación de más de una capa (para soportes porosos o excesivamente lisos), teniendo en cuenta que antes de instalar una capa, la anterior debe estar completamente terminada (seca, raspada y barrida).

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 4 y 8 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

TL-BASE y TL-BASE ECO

Mortero concentrado fabricado a partir de resinas copolímeras acrílicas en base agua, en color negro, mate, pigmentos de alta resistencia, con cargas calibradas y cargas procedentes de la recuperación y reciclado de pelotas de tenis y neumáticos fuera de uso (sólo en la versión ECO), para utilizar como capa base en revestimientos deportivos para pistas de tenis. Su misión es el acondicionamiento y la regularización del soporte, con textura fina superficial, adecuada para la posterior aplicación de las capas superiores.

El producto se presenta en envases de 20 kg, listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de un máximo de un 5%, según las proporciones siguientes:

TL-Base / ECO	100 kg	rendimiento por capa	0'80 kg/m ²
Agua	5 litros		0'04 l/m ²

La mezcla y reparto del material se realiza en el bidón de 200 litros, pudiéndose mezclar 5 o más botes y se extiende mediante rastra de goma.

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma. El consumo varía dependiendo de la textura de la superficie y del método de aplicación, siendo aproximadamente de 0'8 kg/m² por capa.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de unas 6 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

COMPO CUSHION

Mortero resiliente a base de resinas elastoméricas, áridos ligeros y partículas de caucho, con la que se consigue un soporte intermedio flexible y altamente confortable para la práctica del tenis, contribuyendo a la absorción de parte de la energía transmitida por el jugador a la pista en beneficio de un mayor confort y evitando lesiones, sin alterar sustancialmente la velocidad de la bola. Esta capa amortiguadora sólo se debe aplicar sobre soportes base flexibles de naturaleza asfáltica, dotando a la pista de una flexibilidad adicional.

El producto se presenta en envases 15 kg.

El mortero se prepara en obra mezclando **Compo Cushion** con agua y **Compo Concentrado 2002** que facilita la extensión del producto (del mismo color que la pista o del exterior en el caso de pistas de dos colores, ya que las zonas exteriores de saque son las que mayor desgaste sufren en el uso de la pista), utilizando el bidón de 200 l., y se instala la mezcla con rastra de goma, las proporciones son:

Compo Cushion	90 kg	rendimiento por capa	0'5 kg/m ²
Agua	20 litros		0'1 kg/m ²
Compo Concentrado 2002	20 litros		0'1 kg/m ²

En condiciones normales de presión y temperatura las capas de cushion secan aproximadamente en dos o tres horas, debiéndose encontrarse completamente seca una capa antes de aplicar la siguiente, ya que "falsos curados" pueden provocar despegados entre capas una vez terminado el sistema.

COMPOTEX

Mortero texturado a base de resinas acrílicas, pigmentos cargas calibradas, el producto se suministra listo para su empleo en envases de 20 kg en varios colores debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de un máximo de un 5%, según las proporciones siguientes:

Compotex	100 kg	rendimiento por capa	0'50 kg/m ²
Agua	5 litros		0'025 kg/m ²

La mezcla y reparto del material se realiza en el bidón de 200 litros, pudiéndose mezclar 5 o más botes y se extiende mediante rastra de goma.

La aplicación se lleva a cabo mediante rodillo, brocha o rastra. El consumo varía dependiendo de la textura de la superficie y del método de aplicación, siendo aproximadamente de 0'5 a 0'6 kg/m² por capa.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 4 y 8 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

COMPO PREMIX

Mezcla concentrada a base de resinas acrílicas altamente pigmentadas y áridos silíceos seleccionados, con la que se consigue dotar a la superficie de una textura y color ideales. El producto se suministra listo para su empleo, en botes de 20 kg en varios colores, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de un máximo de un 5%, según las proporciones siguientes:

Compo Premix	100 kg	rendimiento por capa	0'40 kg/m ²
Agua	5 litros		0'02 kg/m ²

La mezcla y reparto del material se realiza en el bidón de 200 litros, pudiéndose mezclar 4 o 5 botes. La aplicación se lleva a cabo mediante rodillo, brocha o rastra.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 4 y 8 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

TL-COLOUR

Mortero concentrado fabricado a partir de resinas copolímeras acrílicas en base agua, en varios colores, mate, pigmentos de alta resistencia y cargas calibradas, para utilizar como capa intermedia en revestimientos deportivos para pistas de tenis. Su misión es dotar a la superficie de una textura adecuada para el uso deportivo y la posterior aplicación de las capas superiores.

El producto se presenta en envases de 20 kg, listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de un máximo de un 5%, según las proporciones siguientes:

TL-Colour	100 kg	rendimiento por capa	0'55 kg/m ²
Agua	5 litros		0'02 l/m ²

La mezcla y reparto del material se realiza en el bidón de 200 litros, pudiéndose mezclar 5 o más botes y se extiende mediante rastra de goma.

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma. El consumo varía dependiendo de la textura de la superficie y del método de aplicación, siendo aproximadamente de 0'55 kg/m² por capa.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de unas 4 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

PAINTEX Y COMPO CONCENTRADO 2002

Pinturas vía agua en base a resinas acrílicas que se utilizan como terminación de los sistemas, se suministran listas para su empleo, en botes de 20 kg, debiendo homogeneizarse previamente, siempre

que los medios lo permitan es conveniente preparar de una sola vez toda la pintura que se va a utilizar en la última capa para asegurar la homogeneidad del color en el acabado.

En función de las condiciones ambientales y el modo de aplicación admite una pequeña proporción de agua (no más del 5 %). La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma, rodillo o pulverizado. El rendimiento varía en función del soporte y de las condiciones de instalación, siendo aproximadamente de 0,20 a 0,30 kg/m² de producto puro por capa. En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca, aproximadamente en una hora.

TL-TOP TENNIS

Mortero concentrado fabricado a partir de resinas copolímeras acrílicas en base agua, en varios colores, mate, pigmentos de alta resistencia y cargas calibradas, para utilizar como capa de acabado en revestimientos deportivos para pistas de tenis. Su misión es dotar del sellado final a la superficie para lograr el acabado y resistencia deseados, así como dar el color definitivo.

El producto se presenta en envases de 20 kg, listo para su empleo, debiéndose sólo homogeneizar convenientemente, admitiendo, si fuera necesario, la adición de una pequeña cantidad de agua, de un máximo de un 5%, según las proporciones siguientes:

TL-Top Tennis	100 kg	rendimiento por capa	0'45 kg/m ²
Agua	5 litros		0'02 l/m ²

La mezcla y reparto del material se realiza en el bidón de 200 litros, pudiéndose mezclar 5 o más botes y se extiende mediante rastra de goma.

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma. El consumo varía dependiendo de la textura de la superficie y del método de aplicación, siendo aproximadamente de 0'45 kg/m² por capa.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de unas 3 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

2.4.1.3.2.- Gama epoxi y acrílico-epoxi.

Productos de dos componentes, que se deben mezclar en obra, siguiendo un control estricto de las proporciones y asegurando la mezcla completa de los componentes:

Morteros de regularización y/o preparación:

- Epoxán Sportseal

Morteros componentes del sistema:

- Compomix

Pinturas de terminación:

- Compopaint

EPOXÁN SPORTSEAL

Mortero a base de resinas epoxi bicomponente en emulsión acuosa, cargas minerales seleccionadas y pigmentos, se envasa en kits de dos componentes de 16 y 4 kg cada uno, se presenta en varios colores.

La operación de mezclado de los componentes se realiza mecánicamente, pero siempre de forma lenta para evitar la oclusión de aire. Primero se bate cada uno de ellos por separado y, a continuación, se vierte el contenido del envase pequeño, marcado como Endurecedor o componente B (4 kg) dentro del envase grande, marcado como Base o componente A (16 kg), agitándose hasta conseguir una mezcla homogénea. Se debe respetar la relación de mezcla al máximo, poniendo especial interés en mezclar los restos adheridos al fondo y paredes del envase.

El producto admite una pequeña cantidad de agua para facilitar su puesta en obra, variable en función del soporte y de la temperatura de aplicación.

La mezcla debe aplicarse inmediatamente después de la preparación de la envuelta. El tiempo que tarda en endurecer el producto una vez mezclado (pot-life) es de unas 2 horas a 20 °C y 30 % de humedad.

No suele utilizarse el bidón de 200 litros para mezclar varias dosis de una vez, pero en caso que se haga habrá que tener en cuenta que el tiempo de vida útil del producto disminuye, al aumentar la cantidad, y por tanto se ha de preparar la cantidad que se vaya a utilizar en la hora siguiente.

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma, a razón de 0'8 a 1'0 kg/m² por cada capa aproximadamente. En el caso de que la superficie de hormigón esté muy lisa, se puede aplicar el producto con rodillo, siendo en este caso conveniente en este caso poner una segunda capa a rastra ya que la dotación de la primera suele ser inferior a la recomendada.

En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 4 y 6 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

COMPOMIX

Mortero bicomponente a base de resinas acrílico epoxi, vía agua, cargas calibradas y pigmentos, que se presenta en dosis de dos componentes, la base o componente A de 17 kg es de color neutro, siendo el componente B de 2 kg el que contiene el pigmento total de la mezcla, por lo que es muy importante para asegurar la uniformidad del tono respetar la relación de mezcla utilizando dosis completas, la cantidad envasada en los botes no permite efectuar la mezcla en los mismos, y por tanto hay que utilizar el bidón y es conveniente hacer la cantidad máxima posible, por ejemplo, una pista polideportiva de un solo color y 1000 m² de superficie se tendrá un consumo aproximado de 400 kg que se puede preparar en dos veces con cinco dosis por envuelta.

Es recomendable realizar la operación de mezclado de los componentes mecánicamente y de forma lenta (con el fin de evitar la oclusión de aire). Primero se batan cada uno de ellos por separado y, a continuación, se vierten ambos en el bidón, agitándose hasta conseguir una mezcla homogénea.

El producto se suministra concentrado, debiéndose añadir una pequeña cantidad de agua para facilitar su puesta en obra, variable en función del soporte y de la temperatura de aplicación (entre 4

y 5 litros de agua por dosis), aprovechando el agua que hubiese que añadir para arrastrar la totalidad del contenido del componente B.

La mezcla debe aplicarse después de la preparación de la envuelta, por lo que si en algún momento se detuviese la ejecución, se deberá volver a agitar la mezcla antes de continuar con la aplicación. El tiempo de utilización (pot-life) depende del volumen de la misma y de la temperatura ambiente. Para envueltas de 150 a 200 kg a 20 °C, el pot-life es aproximadamente de 2 horas.

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma, a razón de 0'4 kg/m² por capa aproximadamente (en función del tipo de soporte). En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de entre 4 y 6 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

COMPOPAINT

Pintura bicomponente a base de resinas acrílico-epoxi, vía agua, con cargas micronizadas y pigmentos adecuados, que se presenta en dosis de dos componentes, la base o componente A de 12 kg es de color neutro, siendo el componente B de 2 kg el que contiene el pigmento total de la mezcla, por lo que es muy importante para asegurar la uniformidad del tono respetar la relación de mezcla utilizando dosis completas, la cantidad envasada en los botes no permite efectuar la mezcla en los mismos, y por tanto hay que utilizar el bidón y es conveniente hacer la cantidad máxima posible, por ejemplo, una pista polideportiva de un solo color y 1000 m² de superficie se tendrá un consumo aproximado de 200 kg que se pueden preparar de una sola vez.

Al igual que el producto anterior se bate cada uno de ellos por separado y, a continuación, se vierten ambos en el bidón o recipiente de capacidad adecuada para la cantidad total que se vaya a mezclar.

El producto se suministra concentrado, debiéndose añadir una pequeña cantidad de agua para facilitar su puesta en obra, variable en función del soporte y de la temperatura de aplicación (entre 4 y 5 litros de agua por dosis), aprovechando el agua que hubiese que añadir para arrastrar la totalidad del contenido del componente B.

La mezcla debe aplicarse después de la preparación de la envuelta, si se para en algún momento se debe volver a agitar la mezcla antes de continuar con la aplicación. El tiempo de utilización (pot-life) depende del volumen de la misma y de la temperatura ambiente. Para envueltas de 150 a 200 kg a 20 °C, el pot-life es aproximadamente de 2 horas, además es conveniente reservar una pequeña cantidad de esta mezcla (5 por cada juego a señalizar) para sellar la cinta de marcaje antes de pintar la señalización (ver apartado señalización).

La aplicación se lleva a cabo mediante rastra de goma o air-less, a razón de 0'15 a 0'2 kg/m² por capa aproximadamente (en función del tipo de soporte). En condiciones normales de presión y temperatura esta capa seca aproximadamente en un período de 2 horas, considerando una temperatura ambiente de 25°C en capa estándar y tiempo soleado, siendo necesario dejarse secar por completo antes de aplicar la siguiente.

2.4.1.4.- Aplicación de los productos.

A continuación se detalla la forma de aplicar los distintos productos componentes de estos sistemas, en el orden en el que se aplican una vez aprobado el soporte.

2.4.1.4.1.- Sellado.

Las operaciones previas a la aplicación de cualquier tratamiento sobre un soporte de aglomerado asfáltico comienzan por una limpieza previa, consistente en un barrido (manual o mecánico mediante barredora) o soplado de la superficie a tratar.

Tras esta limpieza se aplica una capa de **Compotop Sportseal** que tiene la misión de sellar el aglomerado asfáltico, lo que permite que el agua no se filtre a través del aglomerado, con lo que la comprobación de las zonas en las que es necesario bachear debe hacerse de forma adecuada, además esta capa hace la función de mejorar la planimetría de la pista, sirviendo además de unión entre la base bituminosa y las capas siguientes.

Esta capa se utiliza exclusivamente sobre bases de aglomerado asfáltico y la aplicación se realiza con rastra de goma, debe prestarse especial atención a no dejar acumulaciones de resina, resaltes, zonas reseca, irregularidades, etc..., ya que en el resto de las capas puede transmitirse estos desperfectos, por tanto, una vez seco el producto se repasará toda la superficie, lijando las imperfecciones detectadas.

Sólo se podrá suprimir en casos puntuales donde la base quede perfectamente nivelada y cerrada (microaglomerados) con lo que mantiene la impermeabilidad durante el procedimiento de marcaje de depresiones y la textura superficial se puede conseguir con los otros productos del sistema.

Aunque no es habitual, en el caso de bases de hormigón irregulares o muy porosas se considerará la aplicación de una capa extra de **Epoxán Sportseal** como sellador, lo que evitará problemas posteriores de burbujas, mala rugosidad, etc..., aunque en este caso la capa se aplicaría posteriormente al bacheo indicado en el apartado siguiente.

2.4.1.4.2.- Bacheo y corrección de desperfectos como grietas, fisuras, etc...

La operación comienza una vez seca la capa de sellado en el caso de aglomerado asfáltico o de la inspección de hormigón, en su caso. Como punto de partida debe procederse al regado completo de la superficie hasta encharcar la misma, de forma que quede una lámina de agua por encima del punto más elevado. Una vez finalice el riego se debe esperar durante unos 20 minutos para se evacue el agua vertida y se marcan todas las zonas en las que permanezca agua en una profundidad superior a 3 mm para su posterior tratamiento.

Posteriormente debe procederse a la limpieza de estas zonas para poder realizar el bacheo de las mismas, una vez terminada la fase de bacheo el soporte tendrá que estar en las condiciones expresadas inicialmente, debiéndose reflejar en el parte de inspección cualquier desviación, siendo objeto de espera la solución de ésta antes de continuar los trabajos, el conjunto no podrá superar como se ha comentado el 5 % de la superficie total, ya que haría inviable económicamente esta solución.

Según sea el soporte esta operación se continuará con el método siguiente:

2.4.1.4.3.- Hormigón

En caso de que sea necesario, podrá emplearse un mortero seco de características adecuadas según sea el espesor de producto a aplicar.

El hormigón del soporte deberá estar sano, uniforme, limpio, exento de grasas, aceites, partes mal adheridas y lechadas superficiales. Si fuera necesario, se hará una limpieza del soporte utilizando preferentemente medios mecánicos, se aconseja que se adecúen y corten los bordes de la depresión para que el mortero, una vez ejecutado, no cuente con un espesor por debajo del mínimo recomendado, ya que podrían producirse fisuras o roturas en estos puntos.

Los soportes absorbentes se humedecerán previamente con agua hasta la saturación, evitándose el encharcamiento y comenzando la aplicación del producto cuando las superficies adquieran un aspecto mate. Tanto la temperatura del soporte como la temperatura ambiente deben estar comprendidas entre +5°C y +30°C.

Durante las primeras horas de aplicación es necesario proteger el producto de la lluvia, salpicaduras y heladas. Se deben tomar las medidas oportunas para evitar una desecación excesivamente rápida, utilizando para ello cualquiera de los métodos habituales de curado (arpilleras húmedas, láminas de polietileno, etc.), evitando en todo caso el uso de productos de curado que pueden impedir la adherencia de las siguientes capas. Si las condiciones ambientales son desfavorables (baja humedad relativa del aire, viento, sol, etc.), deberán extremarse las medidas de curado.

Los útiles y herramientas se limpiarán con agua inmediatamente después de su empleo. Una vez endurecido el producto, sólo podrá limpiarse por medios mecánicos.

Antes de la colocación de las capas superiores se deberá dejar transcurrir al menos 72 horas para asegurar el curado correcto del mortero. Por lo que puede resultar conveniente, siempre que sea posible, programar los trabajos de bacheo al final de la semana y dejar fraguar el mortero todo el fin de semana.

2.4.1.4.4.- Asfalto.

Grietas o fisuras.

Con este procedimiento solo podrán tratarse aquellas que no presenten movimiento y que no sean reflejo de problemas en las capas inferiores.

Las grietas y fisuras existentes deberán rellenarse con un mortero preparado in situ para corregir y rellenar pequeñas imperfecciones sobre hormigón o asfalto, siempre y cuando éstas no sean reflejo de otras procedentes de la estructura. Las grietas o fisuras deberán limpiarse con cepillo en combinación con aire o con agua a alta presión. Las depresiones con suciedad acumulada deberán ser tratadas con un detergente. Todo tipo de vegetación deberá ser eliminado y tratando con herbicida apropiado.

El mortero se prepara mezclando:

100 partes de Compo Resurfacer

100 partes de arena silícea 0'1-0'2

10 partes de cemento.

O bien:

100 partes de Compo Resurfacer

5 partes de cemento.

La mezcla se instala con espátula, antes de que seque completamente el mortero hay que rasparlo, incluso humedeciendo ligeramente los bordes de la fisura de forma que no queden resaltes.

El tiempo de secado, en condiciones normales y para anchuras inferiores a 3 mm, es de una hora. Para rellenar una grieta de 1 cm² (2,5 mm de ancho y 40 mm. de profundidad) y 10 m de longitud, el consumo aproximado es de 2 kg de mezcla.

En anchuras por encima de los 5 mm sellados de una sola vez es posible que se produzcan pequeñas fisuraciones o hundimientos en el material de relleno por secados superficiales prematuros: es estos casos y antes de aplicar la capa general se volverán a masillar estas zonas con la misma fórmula.

Baches.

Una vez marcadas las zonas a bachear, se emplean diferentes mezclas, en función del espesor, o de la morfología:

Para depresiones entre 3 y 6 mm. de profundidad:

Compo Resurfacer	10	l
Arena silícea 0,2 – 0,4	15	kg
Agua	5 -7	l
Cemento	4-5	kg

La mezcla se realiza con batidora eléctrica a bajas revoluciones en un recipiente adecuado a la cantidad prevista, debiendo preparar la que se vaya a utilizar en la siguiente hora, normalmente medio bidón de 200 l., con lo que las cantidades son, 2 botes de Compo Resurfacer, 3 sacos de árido, 1 bote de agua de 25 litros y 20 a 25 kg de cemento, si la mezcla queda algo dura se puede volver a fluidificar con agitación, pero sin añadir más agua.

Sólo se podrán bachear depresiones de profundidad y extensión limitada, de 3 a 6 mm de profundidad y 1 a 2 m² de extensión.

Para hacer el bacheo se debe imprimir con Compo Resurfacer puro toda la zona afectada, y dejar esperar unos minutos que seque ligeramente y verter y repartir la mezcla que se habrá preparado previamente en un bote de boca ancha, extender la mezcla y reglear con el perfil de aluminio ligeramente humedecido con un movimiento de vaivén sujetándolo por los dos extremos fuera de la zona tratada.

Antes de que endurezca se humedecerán y suavizarán los bordes, si por un secado superficial prematuro apareciesen microfisuraciones en alguna zona de bacheo, se procederá a sellar las mismas con Compo Resurfacer puro, una vez haya secado la capa inferior.

En el caso de alguna depresión aislada que tenga mayor profundidad y no haya dado lugar a la renovación de la capa superior, se debe bachear con la mezcla anterior, pero sustituyendo una tercera parte de la arena por una de granulometría superior, como un árido fino de 0,8 a 1,5 mm.

El consumo de mezcla será aproximadamente de 20 kg/m² y mm de espesor.

Para depresiones entre 3 y 10 mm. de profundidad:

Patch Binder	10	kg
Arena silícea 0,2 – 0,4	40	kg
Agua	5-7	l
Cemento	4-6	kg

La mezcla se realiza con batidora eléctrica a bajas revoluciones en un recipiente adecuado a la cantidad prevista, debiendo preparar la que se vaya a utilizar en la siguiente hora, normalmente menos de medio bidón de 200 l., con lo que las cantidades son, 1 bote de Patch Binder de 15 kg, 2 sacos de árido de 25 kg más 10 kg adicionales de árido, 1 medida de agua de 8 a 10 litros y de 6 a 9 kg de cemento, si la mezcla queda algo dura se puede volver a fluidificar con agitación, pero sin añadir más agua.

Sólo se podrán bachear depresiones de profundidad y extensión limitada, de 3 a 10 mm de profundidad y 1 a 2 m² de extensión.

Para hacer el bacheo se debe imprimir con Patch Binder diluido en agua en proporción aproximada 1:2 (1 partes de resina por 2 partes de agua) en toda la zona afectada, y dejar esperar unos minutos que seque ligeramente y verter y repartir la mezcla que se habrá preparado previamente, extender la mezcla y reglear con el perfil de aluminio ligeramente humedecido con un movimiento de vaivén sujetándolo por los dos extremos fuera de la zona tratada.

Antes de que endurezca se humedecerán y suavizarán los bordes, si por un secado superficial prematuro apareciesen microfisuraciones en alguna zona de bacheo, se procederá a sellar las mismas con Patch Binder puro, una vez haya secado la capa inferior.

En el caso de alguna depresión aislada que tenga mayor profundidad es posible aplicar una segunda capa con la misma mezcla de mortero seco descrita, imprimando nuevamente la superficie de actuación con Patch Binder diluido en agua en proporción aproximada 1:2 y aplicando un espesor no mayor de 1 cm.

De manera común para bacheos con Patch Binder o con Compo Resurfacer, es necesario proceder al lijado de los bordes de las zonas parcheadas, a ejecutar tras la aplicación del material del bacheo inmediatamente después de que haya endurecido, para no dejar resaltes que puedan marcarse en el revestimiento a aplicar.

En ambos casos el consumo de mezcla será aproximadamente de 20 kg/m² y cm de espesor.

2.4.1.5.- **Sistemas.**

Los sistemas objeto del presente procedimiento son de alta calidad para el uso previsto, aficionado o profesional, siendo en todos los casos continuos, fácil de mantener y reparar. Sus características de flexibilidad, continuidad (no presenta ningún tipo de juntas, excepto las del hormigón en el caso de este soporte), textura superficial microrrugosa e impermeabilidad garantizan todas las solicitudes requeridas para la práctica del deporte.

Se obtienen por la aplicación sucesiva, en capas delgadas, de una serie de morteros sintéticos y pinturas cuyo extendido se realizará manualmente con rastra de goma.

La aplicación del revestimiento sintético deberá realizarse por personal cualificado y bajo el control de casas especializadas. Una mala aplicación o una falta de dotación puede acarrear un prematuro envejecimiento y desgaste del revestimiento.

Es recomendable instalar las capas inferiores en dirección paralela y perpendicular a los fondos, teniendo en cuenta siempre instalar las dos últimas de cada producto en el sentido paralelo a estos.

Antes de aplicar una capa, la anterior debe estar completamente seca, habiéndose raspado, barrido y soplado las posibles imperfecciones originadas en el proceso de instalación. Todas las capas, excepto la última, se deben raspar, lijar y soplar, utilizando la mezcla de mortero sellante para rellenar depresiones pequeñas que puedan originarse en las operaciones de raspado.

Es frecuente y recomendable, junto a la aplicación de las capas generales, instalar una o más capas adicionales entre capa y capa del sistemas en los fondos o zonas de mayor desgaste. De esta forma, estas zonas expuestas a una mayor solicitud, tendrán una capa más que contribuya a alargar la vida del revestimiento.

El secado y la polimerización de las distintas capas se efectúa por evaporación. Por lo tanto, hay que tener en cuenta la temperatura ambiente y el grado de higrometría en el momento de la realización. Con una temperatura ambiente de 15 °C y una humedad del 60%, el secado por capa varía de 2 hasta 6 horas en función del producto (ver apartado mezclas), mientras que a 30 °C y 60 % de humedad, el tiempo de secado de algunos productos es de media hora aproximadamente, por lo que hay que prestar especial atención durante la aplicación evitando que quede seco el borde de "avance".

La aplicación en condiciones climatológicas duras, así como el posterior uso en húmedo, llevan a una menor durabilidad del pavimento. No se debe instalar la última capa de acabado con excesivo calor.

2.4.1.6.- **Regularización.**

Tiene como misión regularizar y acondicionar el soporte creando la textura superficial adecuada para favorecer la adherencia y uniformidad de las capas siguientes, para este uso se emplean los productos

Compo Resurfacer L.P.E., Compo Resurfacer L.P.E. ECO, Compo Resurfacer, TL-Base, TL-Base ECO, Epoxán Sportseal y Epoxán Sportsel ECO, según el sistema.

Todos ellos se mezclan y distribuyen con el uso del bidón de 200 l. y se aplican con rastra de goma, habitualmente en dirección paralela a los fondos de la pista y en un solo color, independientemente de los colores finales de la pista.

2.4.1.7.- Morteros centrales.

Componen el núcleo de los revestimientos, se denominan **Compotex, Compo Premix y TL-Colour** (según el sistema), se aplican en un mínimo de dos capas (sistema básico) y tres (resto de sistemas) consiguiendo la rugosidad y resistencia adecuada para la práctica deportiva.

La distinción de colores en su caso se hace preferiblemente desde la primera capa de estos productos, aunque en el caso de zonas muy pequeñas, como círculos centrales o el área de la zona de baloncesto en las que la distinción se puede hacer en la última capa, siempre con la premisa que por desgaste de estas últimas puede aparecer el color inferior.

Para hacer las pistas de dos o más colores se replantearan (según dimensiones de la/s señalización/es prevista/s en proyecto) sobre la capa de regularización los puntos de las esquinas de las pistas, colocando unas marcas fijas, como unas chinchetas o puntas de acero calvadas en el soporte, de forma que aunque se tape con la capa aplicada se pueda detectar, desde estos puntos y usando la bota de tiza se marcaran las líneas de cambio de color, teniendo en cuenta la posición de las líneas de marcaje, que servirán de guía para la aplicación de los productos, debiéndose aplicar en primer lugar el interior de las pistas y posteriormente el exterior, el orden de las capas y si se aplican todas sucesivamente o se alternan vendrá dado por las condiciones de curado y la organización del trabajo.

La superposición de dos colores siempre se deberá hacer con el anterior seco y montando uno sobre otro en dos o tres centímetros de forma que bajo la línea de marcaje no quede ninguna zona sin las capas inferiores, ya que esta forma de instalación evita la aparición de fisuras por presencia de zonas débiles bajo la señalización.

Como caso especial de los morteros denominados centrales están las capas de **Compo Cushion** que como se ha comentado se trata de un mortero elástico que confiere a los sistemas **Tennislife Cushion y Setlife Cushion** unas prestaciones adicionales en cuanto a elasticidad y absorción de fuerzas, para la aplicación de este producto hay que prestar especial atención a la preparación de las mezclas, el uso del **Compo Concentrado 2002** para facilitar su extensión y a las condiciones ambientales, ya que por la naturaleza de sus cargas elásticas la manejabilidad del producto se ve altamente afectada por las altas temperaturas, secados prematuros, etc..., por lo que se debe evitar su instalación en las horas centrales del día en los meses de calor.

Las capas de **Compo Cushion** se pueden cruzar, pero las dos últimas como en el caso de todos los productos se aplican en sentido paralelo a los fondos de la pista, es también muy importante lijar cada capa una vez esté seca antes de aplicar la siguiente, ya que como se ha comentado debido a la dificultad en su puesta en obra es posible la aparición de rebordes, granos de goma pegados, que irían aumentando los desperfectos en las capas posteriores.

2.4.1.8.- Pinturas de terminación.

Llamadas **Paintex, Compo Concentrado 2002, TL-Top Tennis y Compopaint**, aportan al sistema resistencia a la abrasión al sujetar el árido de los morteros de las capas anteriores y uniformidad en el color al igualar y afinar las texturas, no obstante, dado el método de aplicación de estos sistemas en posible que con el sol bajo y en función de la posición del observador aparezcan bandas de aparentemente distintos tonos, tal y como ocurre con el césped natural de un campo de futbol en el que se distingue el sentido según se ha cortado, la comprobación de la uniformidad ha de hacerse desde una distancia de 10 m. fuera de la pista y con el sol en el cenit o a la espalda

2.4.1.9.- Señalización.

Consiste en replantear y pintar las líneas de juego. Se realizará marcando previamente con la bota de tiza los bordes de las líneas de juego según los planos a marcar, tomando como referencia aquellos puntos fijos en los distintos juegos y que deben estar colocados antes de instalar el revestimiento, tales como postes de tenis, o voleibol, canastas de baloncesto, etc...

Para el marcado de las curvas se utilizará una cuerda con el radio del círculo a modo de compás, sujetando un extremo en el centro y colocando una tiza que se desplaza por la circunferencia en el otro lado.

Tras marcar las líneas y comprobar su perfecto dimensionamiento, incluidas las diagonales para comprobar que los ángulos son rectos, se procederá a pegar exteriormente a ambos lados según el ancho un papel adhesivo de 2'5 cm de anchura como mínimo, siguiendo las líneas, y teniendo en cuenta si en las medidas reglamentarias del juego están o no incluido el ancho de éstas, para la colocación de la cinta, sobre todo en los marcajes en curva deberá emplearse el "patinete" de marcaje en el que se colocan los rollos de cinta a la distancia requerida.

Para conseguir un acabado perfecto, se deben presionar las cintas con los rodillos de goma del equipo de colocación de cinta de marcaje, y se aplicará una primera capa con la pintura de terminación correspondiente al sistema, es decir **Paintex, Compo Concentrado 2002, TL-Top Tennis y Compopaint**, en el color que tenga la pista en la zona para sellar las posibles burbujas que hayan quedado en el borde de la cinta marcadora con el mismo color y no se note ningún derrame bajo esta. Una vez seca esta capa, se procederá entonces a pintar con Pintaline del color elegido con brocha o rodillo el espacio que queda entre las tiras de papel adhesivo.

2.5.- Recomendaciones generales.

Los trabajos deben realizarse con temperaturas entre 8 y 35 °C, en ambiente seco, debiéndose interrumpir los mismos ante el riesgo de lluvia, heladas, nieve, etc., tanto en el momento de la instalación como en los periodos necesarios para el secado de los productos, ya que al ser todos productos vía agua pueden disolverse si no están secos con la lluvia, con el consiguiente vertido al sistema de recogida de agua, y el curado a bajas temperaturas hace que la película no polimerice correctamente no alcanzando las resistencias previstas, fisurándose o desgastándose.

La puesta en servicio se hace en un plazo de 48 horas después de haber secado la última capa aplicada. El color deberá ser uniforme desde una distancia de 10 m fuera de la pista y con el sol en el cenit o de espaldas.

Estos revestimientos son sistemas todo-tiempo, no requiriendo de un especial entretenimiento. Evidentemente, están pensados para la práctica deportiva, por lo que deberá utilizarse calzado apropiado si se quiere conseguir un resultado óptimo de durabilidad.

Se debe evitar la entrada de arena y gravillas en la pista para impedir que actúen como elementos de abrasión y puedan acelerar enormemente el desgaste del pavimento sintético, por lo que es recomendable pavimentar y acondicionar los alrededores de la misma y limpiar regularmente la pista.

En otoño y si la pista se encuentra rodeada de árboles, es conveniente recoger las hojas muertas y evitar que se pudran sobre el revestimiento, y actúen como elemento retenedor de agua, ya que el uso en húmedo disminuye el tiempo de vida útil.

Dadas sus características como superficie para la practica deportiva, los revestimientos de resina son sensibles a las cargas puntuales (patas de sillas, bancos y cargas estáticas), sobre todo en el caso del **Compo Cushion** que crea una capa elástica en el seno del sistema. Por ello, en el caso de tener que instalar cualquiera de estos elementos se deberá prever la colocación de placas de reparto de cargas, también ha de prestarse especial atención a la posibilidad de rotura por cargas rodantes como ruedas macizas de canastas, arrastre de elementos pesados como porterías, en estos casos se deberán descargar los contrapesos de las canastas siendo necesario el uso de ruedas neumáticas en estos elementos.

Se debe prever la reposición del revestimiento acrílico o de la última capa según se vea afectado el revestimiento en función del grado de intensidad de utilización, como termino medio cada dos años para intensidad alta, cada cinco para intensidad media y cada diez para intensidad baja.

2.6.- Normas básicas preventivas en la ejecución de sistemas deportivos

Para una ejecución segura de los pavimentos deportivos se deberán observar además de las medidas de seguridad obligatorias en la obra o centro de trabajo, las siguientes normas básicas:

- Todos los trabajadores deberán haber recibido formación e información relativas a su puesto de trabajo, productos y maquinaria utilizados.
- Se cumplirán las normas básicas sobre la manipulación manual de cargas, (bidones y otros elementos pesados), para evitar el riesgo de sobreesfuerzo.
- Se cumplirán las normas de seguridad indicadas por el fabricante en la maquinaria y herramientas manuales y eléctricas utilizadas.
- Se deberá planificar y ejecutar el trabajo de una forma ordenada, los acopios de materiales se harán en lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.
- Antes de utilizar cualquier producto se deberá leer la ficha de seguridad del mismo donde se advierte de los riesgos en su utilización y los equipos de protección individual exigidos durante su uso.
- De forma genérica los equipos de protección obligatorios son:
 - Ropa de trabajo que cubra totalmente el cuerpo y extremidades; se deberá separar la

ropa de trabajo de la diaria y lavarla tras la jornada laboral.

- *Guantes de protección frente a agresivos químicos y cremas tipo "barrera" que impidan o dificulten el contacto de la sustancia con la piel. Desechar los guantes deteriorados.*
- *Gafas contra salpicaduras, se utilizarán durante el vertido y mezcla de los productos.*
- *Adaptadores faciales, filtros y mascarillas autofiltrantes que se utilizarán en función del producto utilizado y de la ventilación de la zona de trabajo.*
- *Botas de seguridad*
- *Se deberá observar una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta o fumar.*
- *No utilizar relojes, pulseras, anillos ni lentes de contacto mientras se trabaje.*
- *Se deberán evitar los derrames y salpicaduras de los productos.*
- *En las proximidades de la zona de trabajo deberá disponerse de un lavaojos, lavabo con agua corriente y jabón o ducha de emergencia.*
- *Cuando los productos sean peligrosos por inhalación se deberá proteger mediante pantallas y/o ventilación forzada la zona de trabajo ante terceros.*
- *En general se deberá evitar el contacto de los productos con la piel, ojos y vías respiratorias:*
 - *En caso de inhalación, separar al sujeto de la zona contaminada y requerir la atención médica.*
 - *En caso de salpicaduras y proyecciones accidentales a ojos, lavarlos inmediatamente con abundante agua, y requerir la atención médica.*
 - *En caso de contacto con zonas de la piel no protegidas, lavar inmediatamente con abundante agua, no dejando secar el producto sobre la piel. No se debe utilizar un disolvente para limpiar la zona afectada. Cuando el producto sea corrosivo requerir atención médica.*

2.7.- Inspección de la ejecución

2.7.1.1.- Inspecciones.

INSPECCIONES Y ENSAYOS QUE DEBEN REALIZARSE		CRITERIOS ACEPTACIÓN
SOPORTE: PREVIO INICIO OBRA	RESISTENCIAS MECANICAS	Sano, conforme resistencias proyecto.
	PENDIENTES	Realizadas < 1%.
	PLANIMETRIA	6 mm. con regla de 3 m
	FIJACION EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	Ejecutada
SOPORTE: PREPARACION	LECHADAS Y OTROS ELEMENTOS	Sin ellos
	LIMPIEZA	Sin polvo
	SELLADO	Según naturaleza soporte
EJECUCION DE LAS OBRAS: MATERIALES Y EQUIPOS	CONDICIONES AMBIENTALES	35° > T° > 8 °C y > 3° T° rocío y < 80% H.R.
	MAQUINARIA	Funcionando en perfecto estado
	ALMACENAMIENTOS TEMPORALES	Protegidos
	MEZCLAS	Según pliego
REVESTIMIENTO: INSTALACIÓN	BACHEO	Realizado: tolerancia < 3 mm. con regla 3 m.
	APLICACIÓN SISTEMA	Nº capas y dotaciones medias
	SEÑALIZACION	Medidas y sellado inferior.
	RETIRADA CINTAS, RESIDUOS, ETC...	Realizada

2.7.1.2.- 5.2.- EQUIPOS DE MEDICION.

Para el control debe disponerse de:

- Perfiles de cuadrado de aluminio 3 m.
- Medidor de condiciones ambientales, temperatura y humedad relativa.
- Calibre.
- Cintas métricas de 3 o 5 m y de 25 o 50.

Opcionalmente y para el control de soportes de hormigón, en caso de incertidumbre, pueden medirse resistencias mecánicas mediante esclerómetro.

En Cáceres a fecha de la firma digital.

Felipe González Iglesias
Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
Ingeniero Civil
Colegiado núm: 14.446