

**ASNAFU**

# **ASFALTO FUNDIDO PARA ZONAS DEPORTIVAS**

**Edición 1 (Enero 2010)**

Normas de Régimen Interno de ASNAFU  
Asociación Nacional del Asfalto Fundido  
Miembro de la AEA

**ASFALTO FUNDIDO PARA ZONAS DEPORTIVAS**

<b>0.- DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.- OBJETO .....</b>	<b>7</b>
1.1.- ZONAS DEPORTIVAS CUBIERTAS.....	7
1.1.1.- El soporte.....	7
1.1.2.- El revestimiento .....	8
1.1.3.- El Asfalto Fundido como bajo-capa de un pavimento .....	9
1.2.- ZONAS DEPORTIVAS DESCUBIERTAS .....	11
1.2.1.- El soporte.....	11
1.2.2.- El revestimiento .....	13
1.2.3.- El Asfalto Fundido como bajo-capa de un pavimento .....	14
<b>2.- EL ASFALTO FUNDIDO EN LOS FRONTONES PARA EL JUEGO DE PELOTA VASCA .....</b>	<b>17</b>
2.1.- CONDICIONES TECNICAS DEL SOPORTE SOBRE EL QUE SE APLICARA EL ASFALTO FUNDIDO.....	17
2.2.- FRONTONES CUBIERTOS .....	17
2.3.- FRONTONES DESCUBIERTOS.....	18
<b>3.- REPOSICIONES Y REPARACIONES .....</b>	<b>19</b>
3.1.- REPOSICION (reponer a nuevo un revestimiento existente) .....	19
3.2.- REPARACION (reparación parcial de obras existentes) .....	19
<b>4.- FABRICACION Y TRANSPORTE.....</b>	<b>20</b>
4.1.- FABRICACION.....	20
4.2.- TRANSPORTE DEL ASFALTO FUNDIDO .....	21
<b>5.- PUESTA EN OBRA DEL ASFALTO FUNDIDO.....</b>	<b>22</b>
<b>6.- ENSAYOS Y CONTROLES .....</b>	<b>24</b>

## DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

### ASFALTO FUNDIDO:

MATERIAL CONSTITUIDO POR UNA MEZCLA EN PROPORCIONES VARIABLES DE BETUN NATURAL Y/O DE REFINERÍA, ARENA, GRAVA, FILLER Y POLVO DE ASFALTO QUE PUEDE INTERVENIR O NO EN LA TOTALIDAD O EN PARTE DE SU COMPOSICIÓN, CONVENIENTEMENTE AMASADO EN CALIENTE QUE SE APLICA A TEMPERATURAS DE 200 °C / 260 °C. DEJÁNDOLO CORRER O DISCURRIR, SIN NECESIDAD DE COMPACTACIÓN.

**BETUN:** Es la mezcla de hidrocarburos naturales o de petróleo, sólidos, viscosos o líquidos conteniendo una pequeña proporción de productos volátiles; tiene propiedades aglomerantes y es completamente soluble en sulfuro de carbono. Se caracteriza por tener muy buena penetración, elasticidad y flexibilidad.

**Betún Natural:** Resina fósil, ligera, negra, brillante que se encuentra en zonas ricas en yacimientos petrolíferos. Se presentan en estado líquido (Lago de Trinidad) o sólido impregnado generalmente en roca calcárea.

**Betún de Petróleo:** Es el betún destilado de hidrocarburos.

**ARENA:** Material compuesto por partículas de roca disgregada cuyo tamaño varía de entre 0,063 y 5 mm.

**GRAVA:** Son áridos de origen calizo, ofítico, silicio cuya granulometría depende del tipo y espesor de capa de Asfalto Fundido a aplicar.

**FILLER:** Constituye la clase granulométrica de los agregados de origen natural o artificial de un tamaño inferior a 63 micras.

**POLVO DE ASFALTO:** Material obtenido por trituración calibrada de la roca asfáltica (roca calcárea impregnada de betún natural).

## **TERMINOLOGIA GENERAL:**

**Acera:** Parte de una calle, destinada a uso peatonal.

**Aditivos:** Productos naturales o sintéticos que se incorporan al Asfalto Fundido en pequeñas proporciones, para mejorar o variar sus características.

**Ampollas:** Formación de pequeñas burbujas irregulares con cráteres, consecuencia de la liberación de vapor de agua dada la existencia de humedad en la estructura del soporte en el momento de la aplicación del Asfalto Fundido.

**Aplicador:** Trabajador cuya misión principal es que, una vez vertido el Asfalto Fundido en el suelo, lo extienda convenientemente mediante la talocha de madera.

**Aplicar Chiping:** Operación consistente en extender manualmente o por medios mecánicos una cantidad de grava y/o arena sobre el Asfalto Fundido aun caliente, de forma que aquella quede adherida en nuestro material.

**Aridos Envueltos:** Aridos tratados con betún.

**Asfalto Fundido Natural:** Asfalto Fundido proveniente de la fabricación de este material con polvo de asfalto natural.

**Asfalto Fundido Sintético:** Asfalto Fundido proveniente de la fabricación de este material con betún sintético.

**Bruetes:** Carretillas especiales con ruedas y un aliviadero que se utilizan para verter el Asfalto Fundido en ciertas obras prescindiendo del dumper calorifugado y los cubos para el vertido.

**Caldera de fabricación:** Caldera preferentemente estática, calorifugada mediante mecheros y con aspas interiores en movimiento en la que se amasan y calientan los diversos materiales para la fabricación del Asfalto Fundido.

**Caldera de transporte:** Caldera sobre camión, tráiler o remolque, calorifugada mediante mecheros y con aspas interiores en movimiento en la que se transporta el Asfalto Fundido hasta el lugar de la obra.

**Color Natural:** El color natural del Asfalto Fundido recién aplicado es negro brillante, después mate y luego grisáceo por la oxidación del betún si está ubicado en el exterior, si esta en el interior continuará negro.

**Coloreado en la masa:** El Asfalto Fundido puede tintarse de diferentes colores mediante el añadido en la masa de pigmentos durante su fabricación. Realizado de esta manera, el color no desaparecerá ni con el paso del tiempo ni por desgaste del material. Admite varias coloraciones, dependiendo de estas habrá de fabricarse o no con betunes sintéticos incoloros.

**Charco:** Ligera depresión localizada de la superficie a pavimentar, donde puede estancarse el agua.

**Cubos para el vertido:** Cubos especiales de madera que se utilizan para descargar el Asfalto Fundido desde la canaleta trasera de la caldera de transporte o del dumper y verter el material para que lo pueda extender el aplicador.

**Desgaste por rodadura:** Desgaste por rodadura de vehículos.

**Dumper:** Dumper especial con una caldera pequeña calorifugada mediante mecheros y con aspas interiores en movimiento, que sirve para llevar el Asfalto Fundido desde la caldera de transporte a pie de obra.

**Finos (o Filler):** Se obtienen por machaqueo y calibrado de una roca generalmente calcárea.

**Globos:** Deformaciones producidas por la acción del sol, engendrados irregularmente por la presión del vapor de agua existente entre el soporte normalmente de hormigón y el Asfalto Fundido.

**Granallado:** Acción de producir un choque de partículas metálicas contra el Asfalto Fundido una vez aplicado para dotarle de una textura rugosa.

**Granulados:** Componentes inertes del Asfalto Fundido que constituyen su esqueleto mineral, llamándose habitualmente arena y grava.

**Grava Bituminosa:** Grava tratada con betún (3,5 a 5%).

**Grava Cemento:** Grava tratada con cemento (2,5 a 5%).

**Hinchamiento:** Deformación del Asfalto Fundido en una superficie más o menos importante, al momento de ser aplicado, debido principalmente a la presión del aire existente entre el papel kraft para la independización y el soporte.

**Impermeabilización:** Hacer una cosa impenetrable al agua.

**Impreso:** El Asfalto Fundido puede imprimirse, mediante la aplicación de mallas especiales.

**Independizadores:**

**-Papel Kraft:** Papel aislante colocado entre el soporte (generalmente hormigón) y el Asfalto Fundido que ha de ponerse para evitar los globos. Será mínimo de 70 gramos.

**-Papel doble Kraft:** Formado por dos papeles kraft de mínimo 60 g/ m<sup>2</sup> y entre ambos 20 g/m<sup>2</sup> de betún.

**-Malla de fibra de vidrio:** Malla en que se reparten regularmente las fibras formando una superficial de 100g/m<sup>2</sup>. Se utilizan fundamentalmente en rampas.

**-Polvo de Asfalto Natural.**

**Ligante:** Es el betún.

**Maleabilidad:** Grado de plasticidad de un Asfalto Fundido que determina su grado de manipulación y aplicación en condiciones satisfactorias.

**Pintado:** El Asfalto Fundido puede ser pintado en superficie mediante pinturas que no dañen al material, como son las de cloro caucho o al agua. Normalmente el pintado se realizará previo pulido, lijado, siliceado, granallado o desbastado en general.

**Pulido:** Eliminación por medios mecánicos de la capa superficial dando al Asfalto Fundido una textura y una estética determinadas.

**Reglas para el extendido:** Reglas de hierro macizo que se colocan para aplicar entre ellas el Asfalto Fundido y sirven fundamentalmente para igualar el espesor del material.

**Revestimiento:** Pavimento de capa de Asfalto Fundido puesta en obra en espesor variable y destinado a circulación de vehículos o uso peatonal.

**Roca asfáltica y Polvo de asfalto natural:** Roca sedimentaria, generalmente calcárea impregnada naturalmente de betún natural, que una vez machacada con molinos especiales se convierte en polvo de asfalto natural.

**Silicear:** Operación consistente en extender manualmente o por medios mecánicos una cantidad de arena de sílice sobre el Asfalto Fundido aun caliente, de forma que aquella quede adherida en este dotándolo de mayor antideslizamiento.

**Talocha:** Paleta de madera con mango del mismo material que utiliza el Aplicador (talochador) para extender el Asfalto Fundido en la obra.

**Textura superficial (rugosidad):** Aspecto homogéneo de la superficie.

**Tratamiento de la superficie:** Tratamiento a dar a la superficie asfaltada que puede ser impreso, pulido, lijado, siliceado, etc.

## 1.- OBJETO

El Asfalto Fundido puede aplicarse como pavimento en la mayoría de los lugares donde se practica el deporte, siendo utilizado:

- Como un pavimento propiamente dicho.
- Como capa soporte de otro pavimento.

Estas zonas deportivas son normalmente:

- Frontones para el juego de pelota vasca.
- Pistas de tenis.
- Campos de Voley, Baloncesto, Balonmano.
- Pistas para patinaje.
- Pistas polideportivas o polivalentes.
- Etc.

Zonas deportivas que pueden estar bajo cubierta o al aire libre.

### **1.1- ZONAS DEPORTIVAS CUBIERTAS.**

#### **1.1.1.- EL SOPORTE.**

Se utilizan dos tipos de soporte:

- El más frecuente es un soporte de hormigón sobre tierra firme.
- En ocasiones el soporte es un forjado de hormigón armado.

##### **1.1.1.1.- Soporte de hormigón sobre tierra firme.**

Puesto que en las zonas deportivas, las cargas suelen ser generalmente moderadas, es conveniente realizar una fundación estable, no susceptible de deformaciones por movimientos de tierra ni por cargas puntuales (p.ej.: vehículos).

Este soporte puede necesitar:

- Alisamiento del terreno-
- Compactación del terreno.
- Un eventual drenaje.
- Capas anti-contaminantes.
- Capas de fundación.

### **1.1.1.2.- Estado de la superficie del soporte.**

Cualquiera que sea el tipo de soporte, su superficie debe:

- Presentar el mismo perfil que el pavimento terminado.
- Tener una pendiente regularmente aceptable, salvo cuando se realiza en interiores en que la pendiente puede ser nula.
- Tener una superficie unida.
- Tener con la regla de 2 metros una flecha máxima de 5 mm.

### **1.1.1.3.- Rejillas y anclajes.**

Los anclajes, rejillas y otras piezas de este tipo deben ser colocadas antes de ser aplicado el Asfalto Fundido, teniendo en cuenta el nivel final de este.

## **1.1.2.- EL REVESTIMIENTO.**

El Asfalto Fundido puede intervenir:

- Como pavimento.
- Como subcapa de base de un pavimento prefabricado o no prefabricado.

### **1.1.2.1.- El Asfalto Fundido como pavimento.**

Se aplica el tipo AP en espesores de 25 a 30mm., en independencia o en adherencia total al soporte.

Se utiliza fundamentalmente por sus especiales características de elasticidad, termo plasticidad, durabilidad, posibilidad de ser pulido y no ser abrasivo

### **1.1.2.2.- La independencia.**

La independencia del soporte puede obtenerse o por la colocación de papel kraft entre el soporte y el Asfalto Fundido o por aplicación entre ambos de una capa de polvo de asfalto natural o por un rejilla de fibra de vidrio o por aplicación del mencionado polvo y sobre este la rejilla de fibra de vidrio.

El Asfalto Fundido aplicado en el interior no requiere que sea aplicado siempre en independencia del soporte.

### **1.1.2.3.- Superficie.**

La superficie puede ser mejorada en algunos casos mediante el talochado de arena sílicea extendido sobre el Asfalto Fundido antes de enfriarse o mediante pulido o lijado.



Si se desean alguno de estos tratamientos, deben de ser solicitados a la empresa aplicadora del Asfalto Fundido para que sean valorados en la oferta.

#### **1.1.2.4.- Planimetría.**

Salvo prescripción en contrario la tolerancia será de 5 mm con la regla de 2 metros.

En todo caso esta tolerancia no podrá ser inferior a 3 mm.

La capa de Asfalto Fundido no puede por si sola regularizar los defectos de planimetría u horizontalidad de una superficie, por tanto la superficie debe de ser correcta.

#### **1.1.2.5.- Coloración y marcaje.**

Los pavimentos de Asfalto Fundido pueden ser:

✓ de color natural:

El material al ser aplicado es de color negro brillante pasando progresivamente a ser mate grisáceo.

✓ coloreado en la masa:

Rojo. Cuando se aplica es rojo-granate. Se fabrica a base de betunes no especiales.

Otros colores vivos, como verde, azul, beige etc. Para su fabricación deben utilizarse betunes sintéticos incoloros.

✓ pintados en superficie:

En el caso de zonas que no tengan gran desgaste por el uso o que sean fáciles de volver a pintar se le puede dar este tratamiento superficial, utilizando pinturas que no dañen al material y haciéndolo en dos manos. Pinturas de cloro caucho o al agua.

Esa misma pintura deberá utilizarse para marcar las líneas de juego.

#### **1.1.3.- EL ASFALTO FUNDIDO COMO BAJO-CAPA DE UN PAVIMENTO.**

En este caso el Asfalto Fundido es un bajo-capa que sirve de soporte a un pavimento.

##### **1.1.3.1.- El Asfalto Fundido.**

El Asfalto Fundido tipo AP será aplicado en independencia o en adherencia total al pavimento, en espesores de 25 a 30 mm. Los motivos por los que se elije el Asfalto Fundido están basados en el tipo de local elegido y el deporte a desarrollar en él, teniendo en cuenta sus especiales características de elasticidad, termo plasticidad y durabilidad.

### **1.1.3.2.- La independencia.**

La independencia con el pavimento puede obtenerse o por la colocación de papel kraft entre el Asfalto Fundido y el material colocado como pavimento o por aplicación entre ambos de una capa de polvo de asfalto natural o por un rejilla de fibra de vidrio o por aplicación del mencionado polvo y sobre este la rejilla de fibra de vidrio.

El Asfalto Fundido aplicado en el interior no requiere que sea aplicado siempre en independencia del material colocado como pavimento.

### **1.1.3.3.- Talochado.**

Un buen talochado de arena silícea extendida sobre el Asfalto Fundido antes del enfriamiento de este, mejora la uniformidad de la superficie y la adherencia con los agregados y las colas. Resulta indispensable cuando el pavimento sobre el Asfalto Fundido se realiza con resinas colocadas en el mismo lugar.

### **1.1.3.4.- Planimetría.**

La tolerancia es de 5 mm. con la regla de 2 metros.

La capa de Asfalto Fundido no puede por si sola regularizar los defectos de planimetría u horizontalidad de una superficie, por tanto la superficie debe de ser correcta.

### **1.1.3.5.- Agregados.**

La aplicación de un agregado puede ser deseable.

Permitiendo:

- Mejorar la unión entre las superficies.
- Evitar el contacto directo entre la cola y el Asfalto Fundido.

El agregado debe de ser compatible con la naturaleza asfáltica del soporte.

### **1.1.3.6.- Revestimientos.**

Son de dos tipos:

- Pavimentos prefabricados de grandes dimensiones o en losas.
- Pavimentos realizados "in situ".

✓ Pavimentos prefabricados de grandes dimensiones o en losas.

Se colocan en obra bien sea pegados o flotantes siguiendo sus propias especificaciones, cuando son pegadas deben tener agregados y serán siempre compatibles con la naturaleza del soporte asfáltico.

La colocación pegada de los pavimentos a base de madera deben ser cuidadosamente estudiados, habida cuenta de las variaciones dimensionales de estos pavimentos en función de la humedad.

✓ Pavimentos realizados "in situ".

Están formados por resinas de uno o dos componentes colocadas en obra en estado líquido en una o varias capas.

Estas resinas han de ser compatibles con la naturaleza asfáltica del soporte (adherencia, retracción, etc.)

Estos pavimentos pueden ser

- Delgados (de 3 a 12 mm. de espesor).
- Duros o flexibles.
- Lisos o granulados.

## **1.2.- ZONAS DEPORTIVAS DESCUBIERTAS.**

Ha de tenerse en cuenta que los pavimentos de estas instalaciones deportivas están sometidas a las variaciones térmicas propias de la zona en que se encuentran.

### **1.2.1.- EL SOPORTE.**

Se utilizan dos tipos de soporte:

- El más frecuente es un soporte de hormigón sobre tierra firme.
- En ocasiones el soporte es un forjado de hormigón armado.

#### **1.2.1.1.- Soporte de hormigón sobre tierra firme.**

Puesto que en las zonas deportivas, las cargas suelen ser generalmente moderadas, es conveniente realizar una fundación estable, no susceptible de deformaciones por movimientos de tierra ni por cargas puntuales (vehículos).

#### **1.2.1.2.- Soporte de placa de hormigón portante.**

Se trata de terrazas techumbre con aislamiento térmico, que conlleva una estanqueidad incluso un aislante térmico.

Si no tiene aislamiento térmico (por ejemplo: cubierta de garaje) o si tiene pendiente:

- Los pavimentos de estanqueidad con Asfalto Fundido pueden ser el soporte directo de un pavimento con este material.
- Otros tipos de pavimentos de estanqueidad, requieren una pre-protección rígida de una capa de hormigón antes de aplicar el Asfalto Fundido.
- Si existe aislante térmico bajo la estanqueidad será siempre necesaria una capa rígida de hormigón.

### **1.2.1.3.- Estado de la superficie del soporte:**

Cualquiera que sea el tipo de soporte, su superficie debe:

- Presentar el mismo perfil que el pavimento terminado.
- Tener una pendiente regularmente aceptable, salvo cuando se realiza en interiores en que la pendiente puede ser nula.
- Tener una superficie unida.
- Tener con la regla de 2 metros una flecha máxima de 5 mm.

Es conveniente conciliar.

- Una buena pendiente para que el agua fluya rápidamente y poder utilizar el terreno lo antes posible después de la lluvia.
- Una pendiente relativamente suave para no perturbar los juegos que allí se realicen.
- Se limita a una pendiente mínima de aproximadamente 10 mm. por metro. Teniendo en cuenta esta débil pendiente, la forma y la planimetría del soporte deben estar particularmente cuidadas.

NOTA: La pendiente mínima de 10 mm/m no puede impedir totalmente la presencia de retenciones de agua y por consiguiente la necesidad de barrer los charcos para poder utilizar el terreno inmediatamente después de la lluvia.

### **1.2.1.4.- Planimetría.**

La tolerancia máxima es de 5 mm. con la regla de 2 metros.

La capa de Asfalto Fundido no puede por si sola regularizar los defectos de planimetría u horizontalidad de una superficie, por tanto la superficie debe de ser correcta.

### **1.2.2.- EL REVESTIMIENTO.**

El Asfalto Fundido puede intervenir:

- Como pavimento.
- Como bajo-capa de base de un pavimento prefabricado o no prefabricado.

#### **1.2.2.1.- El Asfalto Fundido como pavimento.**

El Asfalto Fundido constituye por si mismo un pavimento. Se aplica en independencia al soporte en espesores de 25 a 30 cm.

El tipo a utilizar es el que corresponde a la ficha técnica AP.

#### **1.2.2.2.- La independencia.**

Es preceptiva y puede obtenerse o por la colocación de papel kraft entre el Asfalto Fundido y el material colocado como pavimento o por aplicación entre ambos de una capa de polvo de asfalto natural o por un rejilla de fibra de vidrio o por aplicación del mencionado polvo y sobre este la rejilla de fibra de vidrio.

#### **1.2.2.3.- Superficie.**

La superficie puede ser mejorada en algunos casos mediante el talochado de arena sílicea extendido sobre el Asfalto Fundido antes de enfriarse o mediante pulido o lijado.

Si se desean alguno de estos tratamientos, deben de ser solicitados a la empresa aplicadora del Asfalto Fundido para que sean valorados en la oferta.

#### **1.2.2.4.- Planimetría.**

Salvo prescripción en contrario, la tolerancia será de 5 mm. con la regla de 2 metros.

En todo caso esta tolerancia no podrá ser inferior a 3 mm.

La capa de Asfalto Fundido no puede por si sola regularizar los defectos de planimetría u horizontalidad de una superficie, por tanto la superficie debe de ser correcta.

### **1.2.2.5.- Coloración y marcaje.**

Los pavimentos de Asfalto Fundido pueden ser:

✓ de color natural:

El material al ser aplicado es de color negro brillante pasando progresivamente a ser mate grisáceo.

✓ - coloreado en la masa:

Rojo. Cuando se aplica es rojo-granate. Se fabrica a base de betunes no especiales.

Otros colores vivos, como verde, azul, beige etc. Para su fabricación deben utilizarse betunes sintéticos incoloros.

✓ pintados en superficie:

En el caso de zonas que no tengan gran desgaste por el uso o que sean fáciles de volver a pintar se le puede dar este tratamiento superficial, utilizando pinturas que no dañen al material y haciéndolo en dos manos. Pinturas de cloro caucho o al agua.

Esa misma pintura deberá utilizarse para marcar las líneas de juego.

### **1.2.3.- EL ASFALTO FUNDIDO COMO BAJO-CAPA DE UN PAVIMENTO.**

En este caso el Asfalto Fundido es un bajo-capa que es el soporte de un pavimento.

#### **1.2.3.1.- El Asfalto Fundido.**

El Asfalto Fundido tipo AP será aplicado en independencia o en adherencia total al pavimento, en espesores de 25 a 30 mm. Los motivos por los que se elige el Asfalto Fundido están basados en el tipo de local elegido y el deporte a desarrollar en él, teniendo en cuenta sus especiales características de elasticidad, termo plasticidad y durabilidad.

#### **1.2.3.2.- La independencia.**

La independencia con el pavimento puede obtenerse o por la colocación de papel kraft entre el Asfalto Fundido y el material colocado como pavimento o por aplicación entre ambos de una capa de polvo de asfalto natural o por un rejilla de fibra de vidrio o por aplicación del mencionado polvo y sobre este la rejilla de fibra de vidrio.

El Asfalto Fundido aplicado en el interior no requiere que sea aplicado siempre en independencia del material colocado como pavimento.

### **1.2.3.3.- Talochado.**

Un buen talochado sobre arena fina extendida sobre el Asfalto Fundido antes del enfriamiento de este, mejora la uniformidad de la superficie y la adherencia con los agregados y las colas,. resultando indispensable cuando el pavimento sobre el Asfalto Fundido se realiza con resinas aplicadas "in-situ".

### **1.2.3.4.- Planimetría.**

La tolerancia es de 5 mm. con la regla de 2 metros.

### **1.2.3.5.- Agregados.**

La aplicación de un agregado puede ser deseable.

Permitiendo:

- Mejorar la unión entre las superficies.
- Evitar el contacto directo entre la cola y el Asfalto Fundido.

El agregado debe de ser compatible con la naturaleza asfáltica del soporte.

### **1.2.3.6.- Revestimientos.**

Son de dos tipos:

- Pavimentos prefabricados de grandes dimensiones o en losas.
- Pavimentos realizados "in situ".

✓ Pavimentos prefabricados de grandes dimensiones o en losas.

Se colocan en obra bien sea pegados o flotantes siguiendo sus propias especificaciones, cuando son pegadas deben tener agregados y serán siempre compatibles con la naturaleza del soporte asfáltico.

La colocación pegada de los pavimentos a base de madera deben ser cuidadosamente estudiados, habida cuenta de las variaciones dimensionales de estos pavimentos en función de la humedad.

En el caso de parquets sobre piedra, generalmente son lacrados o precintados con un baño de betún.

✓ Pavimentos realizados "in situ".

Están formados por resinas de uno o dos componentes colocadas en obra en estado líquido en una o varias capas.

Estas resinas han de ser compatibles con la naturaleza asfáltica del soporte (adherencia, retracción, etc.)

Estos pavimentos pueden ser

- Delgados (de 3 a 12 mm. de espesor).
- Duros o flexibles.
- Lisos o granulados.



## 2.- EL ASFALTO FUNDIDO EN LOS FRONTONES PARA EL JUEGO DE PELOTA VASCA

El Consejo Superior de Deportes, dependiente de Presidencia de Gobierno determina en la FRN Pelota-Frontones artículo 7. **Pavimentos:**

“Son aptos los pavimentos de Asfalto Fundido Pulido”. La superficie del pavimento será plana (la planeidad será tal que las diferencias de nivel serán inferiores a 3 mm. medidos con regla de 3 metros; 1/1000) y horizontal. El pavimento será homogéneo, rígido y continuo (no habrá juntas no enrasadas) para que la respuesta del bote de la pelota sea correcta y uniforme. Estará suficientemente pulido de forma que no sea abrasivo, facilite seguridad en la pista y permita que el jugador y la pelota deslicen sobre él de forma controlada sin ser resbaladizo.

### **2.1.- CONDICIONES TECNICAS DEL SOPORTE SOBRE EL QUE SE APLICARA EL ASFALTO FUNDIDO.**

Deberá tener perimetralmente un drenaje exterior.

La sub-base sobre la que se ha de colocar este soporte estará compuesta por material granular seleccionado de cantera, con espesor de 30 cm., compactado al 98%

El soporte sobre el que se aplicará el Asfalto Fundido se compondrá de un hormigón HA-25 con un espesor de 20 cm. armado con mallazo de cuadrícula de 15x15x8 perfectamente nivelado y talochado entre sus cuatro vértices.

Para los frontones descubiertos la nivelación será diferente

### **2.2.- FRONTONES CUBIERTOS.**

**Asfalto Fundido:**

**Tipo:** AP en espesor de 30 mm. según ficha técnica.

**Planimetría:**

La superficie será plana y horizontal, la planeidad será tal que las diferencias de nivel serán inferiores a 3 mm. medidos con regla de 3 metros (1/1000).

**Características:**

El pavimento será homogéneo, rígido y continuo (no habrá juntas no enrasadas) para que la respuesta del bote de la pelota sea correcta y uniforme. Estará suficientemente pulido de forma que no sea abrasivo, facilite seguridad en la pista y permita que el jugador y la pelota deslicen sobre él de forma controlada sin ser resbaladizo.

**Independización con el soporte:**

No será generalmente necesaria, pero podrá realizarse o con interposición entre el soporte de hormigón y el Asfalto Fundido de una lámina de papel kraft sencillo o por una malla de fibra de vidrio o por aplicación sobre el hormigón de polvo de Asfalto Natural o por un conjunto de este último más malla de fibra de vidrio.

**Pulido:**

El Asfalto Fundido aplicado será convenientemente pulido al menos dos veces, una primera para el desbastado del material y una segunda para que pelota y jugador puedan deslizar sobre la pista sin resbalar, habida cuenta de las características de elasticidad, termo-plasticidad, durabilidad, y no ser abrasivo.

Puede pulirse más veces al objeto de conseguir una mayor velocidad del bote de la pelota al golpeo con el pavimento.

El pulido se realiza por rozamiento de piedras artificiales confeccionadas para ello o con lija preparada a tal efecto.

**2.3.- FRONTONES DESCUBIERTOS.****Asfalto Fundido:**

**Tipo:** AP en espesor de 30 mm. según ficha técnica.

**Planimetría:**

En frontones al aire libre se admite una pendiente transversal mínima del 1% y longitudinal del 3 ‰ para la evacuación superficial de las aguas de lluvia hacia el lateral exterior de la contracancha.

Esta pendiente mínima de 10 mm/m no puede impedir totalmente la presencia de retenciones de agua y por consiguiente la necesidad de barrer los charcos para poder utilizar el terreno inmediatamente después de la lluvia.

**Características:**

El pavimento será homogéneo rígido y continuo (no habrá juntas no enrasadas) para que la respuesta del bote de la pelota sea correcta y uniforme. Estará suficientemente pulido de forma que no sea abrasivo, facilite seguridad en la pista y

permita que el jugador y la pelota deslicen sobre él de forma controlada sin ser resbaladizo.

#### **Independización con el soporte:**

Será necesaria, y podrá realizarse mediante interposición entre el soporte de hormigón de una lámina de papel kraft sencillo o por una malla de fibra de vidrio o por aplicación sobre el hormigón de polvo de Asfalto Natural o por un conjunto de este último más malla de fibra de vidrio.

#### **Pulido:**

El Asfalto Fundido aplicado será convenientemente pulido al menos dos veces, una primera para el desbastado del material y una segunda para que pelota y jugador puedan deslizar sobre la pista, habida cuenta de las características de elasticidad, termoplasticidad, durabilidad, y de no ser abrasivo

Puede pulirse más veces al objeto de conseguir una mayor velocidad de la pelota al golpeo con el pavimento

El pulido se realiza por rozamiento de piedras artificiales confeccionadas para ello o con lija preparada a tal efecto.

### **3.- REPOSICIONES Y REPARACIONES**

#### **3.1.- REPOSICION (reponer a nuevo un pavimento existente).**

El arrancado del pavimento viejo se realiza manual o mecánicamente dependiendo de la importancia de la obra.

El nuevo pavimento ha de ser aplicado en independencia del soporte.

#### **3.2.- REPARACION (reparación parcial de obras existentes).**

Realizados los cortes, el pavimento será repuesto con las mismas características que tenía anteriormente.

El corte será normalmente realizado mediante cortadora mecánica.

## **4.- FABRICACION Y TRANSPORTE**

### **4.1.- FABRICACION.**

#### **4.1.1.- PRINCIPIOS GENERALES.**

Fabricar un Asfalto Fundido, consiste en, homogeneizar a la temperatura de 200°C a 260°C, una mezcla en proporciones variables bien definidas de betún, grava, arena, filler y polvo de asfalto, que pueden intervenir o no en la totalidad o en parte de su composición.

Según las características que se le desee dar al producto; las fórmulas de composición son múltiples, en todos los casos.

La elaboración de un Asfalto Fundido lleva siempre las siguientes operaciones:

- Composición en el laboratorio de la fórmula adecuada para hacer el producto con las características deseadas.
- Utilización de una unidad de fabricación que permita, pesar, mezclar y elevar los materiales a la temperatura de 200°C-260°C.
- Controlar las características del producto final.

#### **4.1.2.- CALDERAS DE FABRICACION DISCONTINUAS: LOS AMASADORES.**

Es una cuba, generalmente de eje horizontal, dotada de paletas que giran lentamente a 12 r.p.m., equipada con un sistema de calorifugado mediante mecheros que permite calentar la mezcla a la temperatura de entre 200°C y 260°C.

Con ellas se pueden fabricar todo tipo de Asfaltos Fundidos.

Los diversos materiales que constituyen la masa, determinados en la formulación, han de ser introducidos progresivamente en las calderas.

La dosificación formulada ha de ser respetada, si bien existen unas tolerancias.

Estas calderas disponen según el sistema de calentamiento de:

- Un medidor de temperatura en el fondo de la caldera.
- Un medidor de la temperatura del Asfalto Fundido.

#### **4.1.3.- FABRICACION EN MEZCLADORES RAPIDOS.**

En este tipo de mezcladores únicamente pueden hacerse Asfaltos Fundidos del tipo engravillado. El modo de fabricación se realiza por amasadas sucesivas y la duración

del ciclo depende del tipo de Asfalto Fundido a realizar, la forma de introducción de los agregados etc.

Estos mezcladores han de tener los siguientes equipos específicos:

- Secador que puede elevar los granulados a altas temperaturas.
- Dispositivo de dosificación e introducción del ligante.
- Báscula.
- Mezclador de doble envuelta calentado.

El Asfalto fabricado en estos mezcladores necesita un mezclado complementario.

#### **4.1.4.- FABRICACION EN MEZCLADORES SEMI-RAPIDOS.**

Pueden fabricarse en ellos Asfaltos Fundidos del tipo arenoso o gravillonado.

El modo de fabricación, a semejanza de en los rápidos, se realiza por amasadas sucesivas y la duración del ciclo depende del tipo de material asfáltico que se quiera obtener, de la forma de introducción de los agregados, etc.

Los Asfaltos Fundidos así fabricados no necesitan una mezcla complementaria y pueden aplicarse rápidamente.

Estos mezcladores han de tener los siguientes equipos específicos:

- Secador que puede elevar los granulados a altas temperaturas.
- Dispositivo de dosificación e introducción del ligante.
- Báscula.
- Mezclador de doble envuelta calentado.

#### **4.1.5.- FABRICACION DE ASFALTO FUNDIDO COLOREADO.**

Los elementos utilizados para la fabricación en colores, deberán ser unos materiales específicos para este proceso o bien estar cuidadosamente limpiados al objeto de evitar toda polución con el negro.

La temperatura de fabricación debe ser muy constante para evitar la degradación del ligante y de los pigmentos.

#### **4.2.- TRANSPORTE DEL ASFALTO FUNDIDO.**

El transporte del lugar de fabricación a la obra, se realiza con cubas calorifugadas sobre camión o remolque que poseen en su parte posterior un sistema de calentamiento mediante mecheros bien sea de gas o de gasoil.

El Asfalto Fundido no está sometido a la reglamentación ADR (Transporte de material peligroso).

Las calderas de transporte deben estar equipadas con un indicador de temperatura regularmente verificado.

Es aconsejable que la temperatura de la cuba pueda leerse desde la cabina del camión.

Es imprescindible mantener una temperatura regular durante el transporte del material especialmente del coloreado.

### **Equipos Anexos**

a) Dumperes con cubas calorifugadas mediante mecheros de propano que permiten la aproximación del Asfalto Fundido, hasta el pie de obra.

b) Máquinas extendedoras especiales para extender los Asfaltos Fundidos en carreteras.

## **5.- PUESTA EN OBRA DEL ASFALTO FUNDIDO**

### **5.1.- DIVERSAS FORMAS DE CONEXION CON EL SOPORTE.**

En interiores de edificios el Asfalto Fundido puede aplicarse directamente sobre el soporte.

En exteriores, la independencia entre el soporte y el pavimento debe estar asegurada según los casos, por una malla de fibra de vidrio, o de composite o un papel kraft o arena o polvo de asfalto natural.

### **5.2.- APLICACION DEL ASFALTO FUNDIDO.**

#### **5.2.1.- APLICACIÓN MANUAL.**

Se efectúa tradicionalmente con una talocha de madera.

#### **5.2.2.- APLICACIÓN MECANICA.**

Puede extenderse sobre superficies en que las condiciones sean adecuadas para ello.

### **5.2.3.- TEMPERATURA DE APLICACIÓN.**

Las temperaturas máximas de aplicación serán conforme al tipo de material aplicado.

### **5.2.4.- APLICACIÓN DE ASFALTOS FUNDIDOS DE COLORES.**

Los utillajes para aplicar este material deberán ser nuevos o estar bien limpios para evitar la contaminación del color negro.

### **5.2.5.- CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.**

La aplicación del Asfalto Fundido debe de ser interrumpida en caso de lluvia o heladas, no contándose los días no trabajados por esa causa como días de retraso de la obra.

Cuando el soporte este mojado se eliminará el agua completamente mediante barrido o aspiración.

No debe aplicarse el Asfalto Fundido a una temperatura ambiente inferior a + 2°C; de todas formas podía realizarse siempre que el soporte no esté helado.

### **5.2.6.- ACCESO DE VEHICULOS Y MATERIAL DE PUESTA EN OBRA.**

El responsable de la obra debe tener previstas la forma de entrar a ella y el lugar y modo de acceso de los materiales y vehículos necesarios para poder aplicar el Asfalto Fundido.

### **5.2.7.- DOSSIER TÉCNICO.**

Con el fin de permitir la preparación de la obra, la aceptación del presupuesto o contrato, así como el dossier técnico, deben estar en posesión del que ha de ejecutarla, al menos quince días antes de su comienzo.

### **5.2.8.- COORDINACION.**

Será necesaria una perfecta coordinación, sobre todo en las grandes obras, para que todo esté debidamente preparado para que el aplicador del Asfalto Fundido pueda colocar su asfalto sobre un soporte en condiciones como se detalla en estas directrices.

## 6.- ENSAYOS Y CONTROLES

### 6.1.- PLANES DE ENSAYOS Y CONTROLES.

OBJETO del CONTROL	ENSAYOS-CONTROLES	ELEMENTOS DE REFERENCIA	FRECUENCIA
<b>Componentes</b>			
GRAVA	Análisis granulométricos		Cada 200 Tn por clase granulométrica
ARENA	Análisis granulométricos		Cada 200 Tn
FINOS	Volumen aparente en el Tolueno		Cada 400 Tn
POLVOS FINOS Y FINOS DE ASFALTO NATURAL	Contenido de ligante Análisis granulométrico		Cada 400 Tn
BETUN	Penetración		Cada envío
<b>Fabricación</b>			
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	Medida continua	Permanente
ASFALTO FUNDIDO	Mezcla	Rotación	Permanente
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura		Final de la fabricación y si procede corrección
<b>Transporte</b>			
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	En la planta	Al cargar
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	Durante el transporte	Durante el camino
<b>Puesta en obra</b>			
ASFALTO FUNDIDO	Soporte	Visual	Al comienzo y durante el trabajo
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	Especificaciones	Al comienzo y regularmente
ASFALTO FUNDIDO	Espesor / planeidad	Especificaciones	Permanentemente
ASFALTO FUNDIDO	Indentación		Diaria



## **6.2.- TOLERANCIAS.**

### **6.2.1.- TOLERANCIAS DE ESPESOR.**

La tolerancia sobre el espesor nominal es de  $\pm 10\%$ .

### **6.2.2.- PLANIMETRIA.**

En general la planeidad del pavimento de Asfalto Fundido depende directamente de la planeidad del soporte y la tolerancia es del  $\pm 5$  mm sobre una regla de 2 metros para las superficies.

La capa de Asfalto Fundido no puede por si sola regularizar los defectos de planimetría u horizontalidad de una superficie, por tanto la superficie debe de ser correcta.

### **6.2.3.- HUELLAS.**

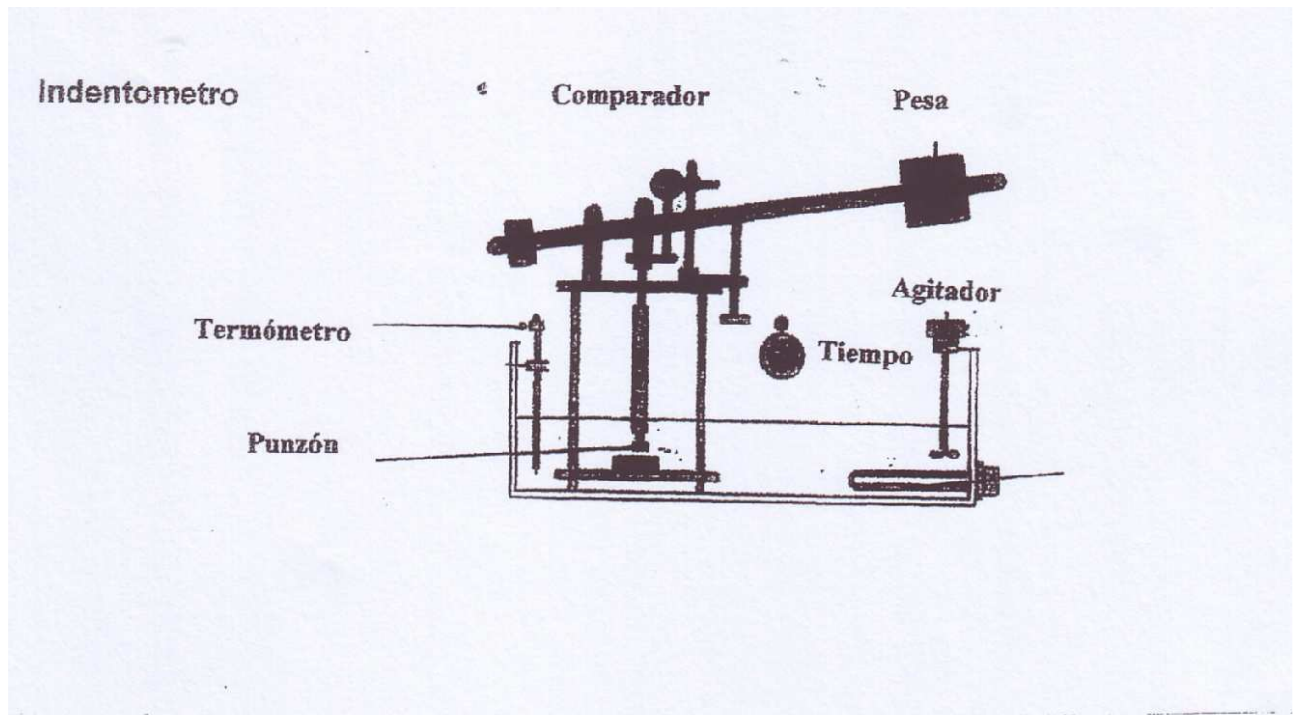
El carácter viscoso-plástico del Asfalto Fundido, puede conllevar algunas marcas o huellas de algunos milímetros de espesor no teniendo ninguna consecuencia para el uso al que esté destinado, salvo el aspecto estético.

#### **NOTA:**

**Esta Normativa interna de ASNAFU cumple con la Norma Europea EN 13108-6.**

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AP
<b>ZONAS DEPORTIVAS</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b> Zonas Deportivas			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 30
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	6 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 20 ≤ I ≤ 50
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 240
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser coloreado en la masa o pintado en la superficie</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 5 mm con la regla de 2 metros</li> <li>- Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro</li> </ul>			
c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AP
<b>FRONTONES</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b> Frontones para el juego de Pelota Vasca			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor obligatorio en Frontones		mm	30
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	6 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 20 ≤ I ≤ 50
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 240
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser coloreado en la masa o pintado en la superficie</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 3 mm con la regla de 3 metros</li> <li>- Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro</li> </ul>			
c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			



ENSAYOS DE INDENTACIÓN APLICADOS A LOS ASFALTOS FUNDIDOS

	ENSAYO W (1)	ENSAYO A (1)	ENSAYO B (1)	ENSAYO C (2)	ENSAYO D (2)
TEMPERATURA	25 °C	25 °C	40 °C	40 °C	22 °C
SUPERFICIE DEL PUNZON	31,7 mm <sup>2</sup>	5 cm <sup>2</sup>	5 cm <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup>
CARGA APLICADA	31,7 kg	52,5 kg	52,5 kg	52,5 kg	52,5 kg
TIEMPO DE APLICACION DE LA CARGA	1min 10 s	6 min	31 min	31 min	300 min
MEDIDA ENTRE	10 a 70 s	1 a 6 min	1 a 31 min	1 a 31 min	1 a 300 min

Los ensayos W.A y B son para ensayos de Estanqueidad y rodadura  
 Los ensayos C y D se refieren a Asfaltos Fundidos utilizados para ciertos suelos industriales , chapas flotantes y ciertos Asfaltos Fundidos para rodadura

Según NE 12.697-12