

Producto	P. Arancelaria	Pesetas 100 kg. netos
Quesos de Gorgonzola, Bleu des Causses, Bleu d'Auvergne, Bleu de Bresse, Fourme d'Ambert, Saingarlon, Edelplizkase, Bleufort, Bleu de Cex, Bleu du Jura y Bleu de Septmoncel, que cumplan las condiciones establecidas por la nota 2 ...	04 04 C-2	1
Los demás quesos de pasta azul .....	04.04 C-3	4.808
Quesos fundidos de Emmental, Gruyère y Appenzell, en porciones o lonchas y un contenido en materia grasa superior al 40 por 100 para todas las porciones o lonchas, que cumplan la nota 1 .....	04.04 D-1-a	100
Idem, id.: Superior al 40 por 100 para los 5/6 de la totalidad de porciones o lonchas que cumplan la nota 1.	04.04 D-1-b	100
Idem, id.: Superior al 48 por 100 que cumplan la nota 1.	04.04 D-1-c	100
Quesos fundidos con el 40 por 100 o más de extracto seco y un contenido de materia grasa inferior o igual al 48 por 100 que cumplan la nota 1 .....	04.04 D-2-a	100
Idem, id.: Superior al 48 por 100 que cumplan la nota 1.	04.04 D-2-b	100
Idem, id.: Superior al 63 por 100 que cumplan la nota 1.	04.04 D-2-c	100
Los demás quesos fundidos ...	04.04 D-3	10.230
Requesón .....	04.04 E	100
Quesos de cabra que cumplan la nota 2 .....	04.04 F	100
Quesos Parmigiano Reggiano, Grana Padano, Pecorino y Fiore Sardo, que cumplan la nota 2 .....	04.04 G-1-a-1	1
Los demás quesos con el 40 por 100 o menos de materia grasa y el 47 por 100 o menos de humedad .....	04.04 G-1-a-2	3.734
Quesos Cheddar y Chester que cumplan la nota 1 .....	04.04 G-1-b-1	100
Quesos Provolone, Astago, Caciocavallo y Ragusano, que cumplan la nota 2 ...	04.04 G-1-b-2	1
Quesos Butterkase, Cantal, Edam, Fontal, Fontina, Gouda, Itálico, Karnhem, Minilette, St. Neclair, St. Paulin y Tilsit, que cumplan la nota 1 .....	04.04 G-1-b-3	100
Quesos Camembert, Brie, Taleggio, etc., con el 40 por 100 o menos de materia grasa y entre 47 y 72 por 100 de humedad, que cumplan la nota 2 .....	04.04 G-1-b-4	1
Los demás quesos con el 40 por 100 o menos de materia grasa y entre 47 y 72 por 100 de humedad .....	04.04 G-1-b-5	7.415
Quesos con el 40 por 100 o menos de materia grasa y más del 72 por 100 de humedad: En envases hasta 500 gramos de contenido neto, que cumplan la nota 2 .....	04.04 G-1-c-1	100
Idem id.: En envases de más de 500 gramos de contenido neto .....	04.04 G-1-c-2	7.438
Los demás quesos .....	04.04 G-2	7.438

Segunda.—Estos derechos estarán en vigor desde la fecha de la publicación de la presente Orden hasta las trece horas del día 18 de los corrientes.

En el momento oportuno se determinará por este Departamento la cuantía y vigencia del derecho regulador del siguiente periodo.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años.  
Madrid, 11 de noviembre de 1971.

FONTANA CODINA

Hmo. Sr. Director general de Política Arancelaria e Importación.

*CORRECCION de errores y omisiones de la Orden de 7 de octubre de 1971 sobre normas reguladoras del comercio exterior de frutos citricos.*

Advertidos algunos errores y una omisión en el texto remitido para su publicación en la citada Orden, inserta en el «Boletín Oficial del Estado» número 246, de fecha 14 de octubre de 1971, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

En la página 16515, primera columna, tercera línea, donde dice: «Mandarinas», debe decir: «Mandarinas...».

En la página 16516, segunda columna, en el cuadro de la escala de calibres para los pomelos,

Donde dice		Debe decir	
Calibre	Diámetro en milímetros	Calibre	Diámetro en milímetros
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
7	79-89	7	77-89
8	76-85	8	73-85
—	—	—	—
—	—	—	—

En la página 16518, primera columna, línea 14, donde dice: «Plató para 20 kilogramos de fruta», debe decir: «Plató para 10 kilogramos de fruta».

En la misma columna, al final de la relación de envases y sus dimensiones, a continuación del párrafo que dice: «Todos los plátos podrán ir provistos de una tapa igual al fondo», deberá añadirse el siguiente párrafo:

«Sacos de malla, de hasta 25 kilogramos de fruta, que se emplearán únicamente para envíos por vía terrestre».

En la página 16518, segunda columna, línea 18, donde dice: «... normas de mercado de frutas...», debe decir: «... normas de mercado de frutas...».

## MINISTERIO DE LA VIVIENDA

*DECRETO 2752/1971, de 13 de agosto, por el que se establece la norma MV 301-1970, impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos.*

Es evidente la necesidad de contar en la edificación con una normativa suficientemente extensa que determine las condiciones exigibles para el proyecto y construcción de los edificios y sirva de base para el control de su calidad.

La impermeabilización de cubiertas es una parte de la construcción de la mayor importancia en orden a la habitabilidad y durabilidad del edificio y es por ello necesario establecer las condiciones para garantizar su correcta ejecución.

Dentro del campo de las impermeabilizaciones parece oportuno comenzar por las realizadas con materiales bituminosos por su amplia utilización.

Con este fin, y a propuesta del Sindicato Nacional de Industrias Químicas, se constituyó en el Ministerio de la Vivienda una comisión de expertos que, tras estudiar largamente el tema, redactó una propuesta de norma que ha sido sometida a informe de los Organismos científicos y técnicos más cualificados, tanto públicos como privados, los cuales, tras exponer observaciones que han sido tenidas en cuenta, se han pronunciado en favor de su publicación.

En su virtud, a propuesta del Ministro de la Vivienda y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día trece de agosto de mil novecientos setenta y uno,

#### DISPONGO:

Artículo primero.—Se aprueba la norma MV trescientos uno mil novecientos setenta, «Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos», que se publicará como anexo del presente Decreto en el «Boletín Oficial del Estado».

Artículo segundo.—La norma MV trescientos uno, mil novecientos setenta, será de obligatoria observancia en la construcción y proyecto de todas las edificaciones, tanto públicas como privadas, que utilicen materiales bituminosos en la impermeabilización de sus cubiertas, cuyo estudio se inicie a partir del día uno de noviembre de mil novecientos setenta y uno.

Artículo tercero.—A partir de un año desde la entrada en vigor de la mencionada norma, el Ministerio de la Vivienda, bien por decisión propia o a propuesta de otros Departamentos, teniendo en cuenta las experiencias y resultados de su aplicación, podrá elevar al Consejo de Ministros la propuesta de la revisión de la norma, si así lo juzga conveniente.

Artículo cuarto.—Quedan derogadas todas las disposiciones anteriores que se opongan a lo establecido en el presente Decreto.

Artículo quinto.—Se autoriza al Ministro de la Vivienda para dictar las disposiciones necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en la Coruña a trece de agosto de mil novecientos setenta y uno.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de la Vivienda,  
VICENTE MORTES ALFONSO

#### NORMA MV 301-1970

### IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

#### INDICE

##### CAPÍTULO I.—GENERALIDADES.

- I.1. *Ámbito de aplicación.*
- I.2. *Objeto de esta Norma.*
- I.3. *Materiales utilizables en la ejecución de la impermeabilización.*
- I.4. *Aplicación de la Norma.*
  - I.4.1. *Aplicación de la Norma a los fabricantes.*
  - I.4.2. *Aplicación de la Norma a los coladores.*
  - I.4.3. *Aplicación de la Norma a los proyectos.*
  - I.4.4. *Aplicación de la Norma a las obras.*

##### CAPÍTULO II.—MATERIALES O PRODUCTOS BÁSICOS

- II.1. *Materiales bituminosos.*
  - II.1.1. *Betún asfáltico.*
    - II.1.1.1. *Betún asfáltico natural.*
    - II.1.1.2. *Betún asfáltico de penetración.*
    - II.1.1.3. *Betún asfáltico oxidado (oxi-asfaltos).*
    - II.1.1.4. *Betún asfáltico duro.*
  - II.1.2. *Asfalto.*
  - II.1.3. *Alquitrán y derivados.*
  - II.1.4. *Derivados del alquitrán.*

- II.1.4.1. *Brea.*
- II.1.4.2. *Creosota.*

##### CAPÍTULO III.—PRODUCTOS AUXILIARES.

- III.1. *Armaduras.*
  - III.1.1. *Fieltros.*
    - III.1.1.1. *Fieltros orgánicos.*
    - III.1.1.2. *Fieltros inorgánicos.*
      - III.1.1.2.1. *Fieltros de amianto.*
      - III.1.1.2.2. *Fieltros de fibra de vidrio.*
  - III.1.2. *Tejidos.*
    - III.1.2.1. *Tejidos de yute.*
    - III.1.2.2. *Tejidos de algodón.*
    - III.1.2.3. *Tejidos de fibra de vidrio.*
    - III.1.2.4. *Otros tejidos.*
  - III.1.3. *Armaduras laminadas.*
  - III.1.4. *Hojas metálicas de protección.*
    - III.1.4.1. *Hojas metálicas de protección de aluminio.*
    - III.1.4.2. *Hojas metálicas de protección de cobre.*
- III.2. *Materia mineral*
  - III.2.1. *Materia mineral utilizable como carga.*
    - III.2.1.1. *Filler.*
    - III.2.1.2. *Fibras.*
    - III.2.1.3. *Aridos finos.*
  - III.2.2. *Materia mineral utilizable como protección.*
    - III.2.2.1. *Pelvos y aridos finos.*
    - III.2.2.2. *Gránulos.*
    - III.2.2.3. *Gravillas.*

##### CAPÍTULO IV.—PRODUCTOS ELABORADOS.

- IV.1. *Emulsiones bituminosas.*
  - IV.1.1. *Emulsiones para recubrimientos impermeabilizantes.*
  - IV.1.2. *Emulsiones para imprimación y preparación de superficies.*
- IV.2. *Másticos bituminosos.*
  - IV.2.1. *Másticos de aplicación en frío.*
  - IV.2.2. *Másticos de aplicación en caliente.*
  - IV.2.3. *Másticos para recubrimientos de productos prefabricados.*
    - IV.2.3.1. *Másticos de base asfáltica.*
    - IV.2.3.2. *Másticos de base brea.*
- IV.3. *Materiales para juntas de cubiertas.*
  - IV.3.1. *Materiales de relleno.*
    - IV.3.1.1. *Tipo I, aglomerados de corcho.*
    - IV.3.1.2. *Tipo II, elastómeros expandidos.*
    - IV.3.1.3. *Tipo III, fibras bituminadas.*
    - IV.3.1.4. *Tipo IV, bandas bituminosas.*
  - IV.3.2. *Materiales de sellado.*
    - IV.3.2.1. *Materiales de sellado de aplicación en caliente.*
    - IV.3.2.2. *Materiales de sellado de aplicación en frío.*
- IV.4. *Pinturas.*
  - IV.4.1. *Pinturas de imprimación.*
    - IV.4.1.1. *Pinturas de imprimación de base asfáltica.*

- IV.4.1.2. Pinturas de imprimación de base alquitrán.
- IV.4.2. Pinturas para protección de materiales bituminosos.
- IV.5. Productos bituminosos modificados.
- IV.6. Pegamentos.
  - IV.6.1. Pegamentos bituminosos de aplicación en caliente.
  - IV.6.2. Pegamentos bituminosos de aplicación en frío.

#### CAPÍTULO V.—PRODUCTOS PREFABRICADOS.

- V.1. Armaduras saturadas o impregnadas de productos bituminosos.
  - V.1.1. Fieltros bituminosos.
    - V.1.1.1. Fieltros bituminosos orgánicos.
    - V.1.1.2. Fieltros bituminosos inorgánicos.
      - V.1.1.2.1. Fieltros bituminosos inorgánicos de amianto.
      - V.1.1.2.2. Fieltros bituminosos inorgánicos de fibra de vidrio.
  - V.1.2. Tejidos bituminosos.
    - V.1.2.1. Tejidos bituminosos de yute.
    - V.1.2.2. Tejidos bituminosos de algodón.
    - V.1.2.3. Tejidos bituminosos de fibra de vidrio.
- V.2. Láminas bituminosas.
  - V.2.1. Láminas de superficie no protegida.
    - V.2.1.1. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 18.
    - V.2.1.2. Requisitos que deben reunir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 27.
    - V.2.1.3. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 36.
    - V.2.1.4. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 45.
  - V.2.2. Láminas de superficie autoprotectida.
    - V.2.2.1. Láminas con autoprotección mineral.
    - V.2.2.2. Láminas con autoprotección metálica.
    - V.2.2.3. Láminas con otro tipo de autoprotección.
  - V.2.3. Protecciones laminares.
  - V.2.4. Lámina asfáltica perforada con armadura de velo de vidrio.
- V.3. Placas asfálticas.

#### CAPÍTULO VI.—SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

- VI.1. Concepto.
- VI.2. Elementos constructivos de la cubierta.
- VI.3. Factores que condicionan el sistema de impermeabilización de una cubierta.
- VI.4. Elementos que deben impermeabilizarse en una cubierta.
  - VI.4.1. Faldón.
  - VI.4.2. Encuentro de faldón con faldón.
  - VI.4.3. Encuentro de faldón con desagüe.
  - VI.4.4. Encuentro de faldón con elemento vertical.
  - VI.4.5. Borde extremo del faldón.
  - VI.4.6. Juntas de movimiento.

- VI.5. Condiciones generales que debe cumplir la cubierta.
  - VI.5.1. Resistencia mecánica.
  - VI.5.2. Facilidad de evacuación de agua y otras precipitaciones atmosféricas.
  - VI.5.3. Aislamiento térmico y protección contra condensaciones.
  - VI.5.4. Ventilación.
- VI.6. Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización.
  - VI.6.1. Condiciones de adherencia.
  - VI.6.2. Condiciones de forma.
  - VI.6.3. Condiciones ambientales de aplicación.
- VI.7. Clasificación de los sistemas de impermeabilización.
- VI.8. Componentes del sistema de impermeabilización.
  - VI.8.1. Imprimadores.
  - VI.8.2. Membrana impermeabilizante.
  - VI.8.3. Protección.
- VI.9. Ejecución de la impermeabilización.
  - VI.9.1. Controles previos.
  - VI.9.2. Trabajos auxiliares.
  - VI.9.3. Limitaciones en la ejecución de la impermeabilización por causas meteorológicas.
  - VI.9.4. Aplicación de la membrana.
  - VI.9.5. Tratamiento de elementos singulares.
  - VI.9.6. Sistemas amparados por el Documento de Idoneidad Técnica.
  - VI.9.7. Recepción de la impermeabilización.
  - VI.9.8. Protección de la membrana.

#### CAPÍTULO I. GENERALIDADES.

##### 1.1. Ambito de aplicación.

La Norma MV 301-1970 se aplicará en el proyecto y en la ejecución de las impermeabilizaciones de tipo bituminoso de cubiertas en la edificación, cualquiera que sea la clase y destino de ésta.

##### 1.2. Objeto de esta Norma.

Son objeto de la Norma MV 301 1970 los impermeabilizantes de superficie bituminosos.

Se denomina impermeabilizante de superficie a todo material o producto que, aplicado sobre un soporte y sin entrar a formar parte en su composición, impide el paso del agua en estado líquido.

Se denomina impermeabilizante de superficie bituminosa aquel que cumpliendo las anteriores condiciones contiene básicamente materiales o productos bituminosos, entendiéndose por tales las mezclas de hidrocarburos de origen natural o pirogenadas, o combinación de ambas, frecuentemente acompañadas por sus derivados no metálicos y que son esencialmente solubles en sulfuro de carbono y/o tetracloruro de carbono.

También son objeto de esta Norma aquellos materiales auxiliares de tipo no bituminoso que entran a formar parte en la preparación de los productos elaborados o prefabricados, así como los que forman la protección directa de la impermeabilización.

##### 1.3. Materiales utilizables en la ejecución de la impermeabilización.

Los materiales que se utilizan en la ejecución de la impermeabilización de tipo bituminoso cumplirán las especificaciones que se expresan en los capítulos II al V, ambos inclusive, de esta Norma. Se clasifican en productos básicos, productos auxiliares, productos elaborados y productos prefabricados.

##### 1.4. Aplicación de la Norma.

Esta Norma es aplicable a los fabricantes, los colocadores, los proyectos y a las obras.

##### 1.4.1. Aplicación de la Norma a los fabricantes.

Los fabricantes y suministradores de materiales y productos para la impermeabilización cumplimentarán lo que se especi-

fica en esta Norma en cuanto a la designación de sus productos y garantizarán que el material que suministran cumple todas las condiciones que corresponden a la clase designada.

#### 1.4.2. Aplicación de la Norma a los colocadores.

Los colocadores (aplicadores) de productos, materiales y sistemas para impermeabilización de cubiertas cumplirán lo que se especifica en el capítulo VI en cuanto a condiciones de ejecución se refiere.

Los colocadores deberán asegurarse de que los materiales y productos que apliquen ofrezcan garantía de cumplir las condiciones de la Norma y no hayan sufrido alteración en sus características por manipulación, almacenamiento, transporte, etc.

#### 1.4.3. Aplicación de la Norma a los proyectos con cubiertas impermeabilizadas mediante materiales bituminosos.

El Arquitecto, o en los casos previstos en la legislación el técnico autor del proyecto, está obligado a conocer y tener en cuenta esta Norma, que se refiere solamente a aquellos proyectos que empleen impermeabilizaciones con materiales bituminosos, pero pueda bajo su personal responsabilidad emplear materiales, productos o sistemas diferentes, justificándolo debidamente en la memoria del proyecto.

Los Colegios Profesionales u otros Organismos, para otorgar visado formal de un proyecto que incluya cubiertas impermeabilizadas con materiales bituminosos, comprobarán que en el figura lo exigido en el capítulo VI y que las designaciones de los productos, materiales y sistemas son conformes a la Norma.

Cuando además extiendan visado técnico de un proyecto comprobarán que lo reseñado en la memoria respecto a la impermeabilización de la cubierta se ajusta a esta Norma.

#### 1.4.4. Aplicación de la Norma a las obras.

El Arquitecto Director de Obra, o en los casos previstos en la legislación el técnico que dirige ésta, está obligado si no es autor del proyecto, a comprobar lo que figura en el referente a impermeabilización de cubiertas. En caso de no estar conforme deberá redactar las precisas modificaciones del proyecto y dar cuenta de ellas a los Organismos que visaron formal y técnicamente el proyecto.

El Aparejador, o el técnico que corresponda, comprobará por los métodos que le haya indicado el Director de obra, que se cumplen las condiciones del proyecto en cuanto a materiales, productos, sistemas, ejecución y todo lo que se refiere a la impermeabilización de la cubierta.

### CAPÍTULO II.—MATERIALES O PRODUCTOS BÁSICOS.

#### II.1. Materiales bituminosos.

A efecto de esta Norma se denominan materiales o productos básicos aquellos que se emplean, generalmente en la fabricación de productos elaborados o prefabricados y que además pueden aplicarse directamente como impermeabilizantes.

##### II.1.1. Betún asfáltico.

**Denominación.**—Es el producto bituminoso sólido o semisólido, natural o preparado a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación, precipitación, cracking y/o combinaciones de estos procedimientos, que contiene un pequeño tanto por ciento de productos volátiles, y es esencialmente soluble en sulfuro de carbono y en tetracloruro de carbono.

**Clasificación.**—El betún asfáltico se clasifica en betún asfáltico natural, betún asfáltico de penetración, betún asfáltico oxidado, betún asfáltico duro.

##### II.1.1.1. Betún asfáltico natural.

**Denominación.**—Es el betún asfáltico que se encuentra en la naturaleza y que se ha producido a partir del petróleo por un proceso natural de evaporación de las fracciones volátiles dejando las asfálticas.

##### II.1.1.2. Betún asfáltico de penetración.

**Denominación.**—Es el betún asfáltico obtenido como residuo en un proceso, partiendo de crudo de petróleo de base asfáltica o semi-asfáltica.

**Clasificación.**—Los betunes asfálticos de penetración se clasifican de acuerdo con los tipos de la tabla número 1, precisamente, por su característica fundamental: la penetración determinada a 25°C, como se especifica en la Norma UNE 7.013.

**Aplicaciones.**—En impermeabilización se emplearán únicamente como materia prima para la preparación de productos elaborados o prefabricados.

##### II.1.1.3. Betún asfáltico oxidado (oxiasfalto).

**Denominación.**—Es el betún asfáltico obtenido a partir de ciertos productos bituminosos, cuyas características físicas y químicas han sido transformadas o modificadas al hacer pasar a través de su masa a elevada temperatura una corriente de aire.

**Clasificación.**—Los betunes asfálticos oxidados se clasifican, de acuerdo con los tipos de la tabla número 2, por su punto de reblandecimiento y valor de penetración, obtenidos según se especifica en la Norma UNE 7.111 y 7.013.

**Aplicaciones.**—El betún asfáltico oxidado puede emplearse en impermeabilización por sí sólo o como materia prima en la preparación de productos elaborados y prefabricados.

Para emplearlo por sí sólo debe cumplir las Normas UNE 41.087 y 41.088. En general, en todos los usos cumplirá las condiciones de la tabla 2.

##### II.1.1.4. Betún asfáltico duro.

**Denominación.**—Es el betún asfáltico obtenido por una destilación prolongada o bien por un proceso combinado de destilación y oxidación. Su penetración a 25°C es menor que 10.

**Clasificación.**—Los betunes asfálticos duros se clasifican, de acuerdo con los tipos de la tabla número 3, por su punto de reblandecimiento determinado por el método del anillo y bola, según se especifica en la Norma UNE 7.111.

**Aplicaciones.**—En impermeabilización se emplearán únicamente como materia prima para la fabricación de productos elaborados.

Los betunes asfálticos duros cumplirán las condiciones de la tabla número 3.

##### II.1.2. Asfalto.

**Denominación.**—Es la mezcla natural en la que el betún asfáltico está asociado a materia mineral inerte.

En el asfalto utilizable en impermeabilización, la materia mineral inerte no deberá exceder de un 35 por 100 en peso del total.

**Aplicaciones.**—Se emplea en impermeabilización por sí sólo o como materia prima en la preparación de productos elaborados y prefabricados.

##### II.1.3. Alquitrán.

**Denominación.**—Es el producto bituminoso, semisólido o líquido, que resulta de la destilación de materias carbonáceas, tales como hulla, lignito, madera, etc.

A la palabra alquitrán debe seguir el nombre de la materia de origen (hulla, lignito, etc.), y el método de obtención (alta o baja temperatura, cracking, etc.).

**Aplicaciones.**—En los trabajos de impermeabilización se emplearán, en general, alquitranes procedentes del alquitrán de hulla, exentos de fenol y entraceno cristalizado, como materia prima para la preparación de productos elaborados o prefabricados.

El alquitrán bruto no debe en ningún caso emplearse en impermeabilizaciones.

Por sí solos se emplearán únicamente los tipos de alquitrán de hulla recogidos en la tabla 24 de la Norma UNE 41.103.

##### II.1.4. Derivados del alquitrán.

###### II.1.4.1. Brea.

**Denominación.**—Es el residuo fusible, semisólido o sólido, negro o marrón oscuro, que queda después de la evaporación parcial o destilación fraccionada del alquitrán o de sus derivados.

A la palabra brea debe seguir el nombre del alquitrán de origen (ejemplo: Brea de alquitrán de hulla de alta temperatura).

**Aplicaciones.**—Para impermeabilización se empleará brea de alquitrán de hulla, por sí sola o como materia prima en la preparación de productos elaborados y prefabricados. Para emplearlas por sí solas deben cumplir las Normas UNE 41.090 y 41.091, según el fin para que se destinen.

###### II.1.4.2. Creosota.

**Denominación.**—Es la fracción líquida obtenida en la destilación del alquitrán, entre 400 y 450°C de temperatura.

**Aplicaciones.**—Para impermeabilización se empleará creosota de alquitrán de hulla que cumpla las especificaciones de la Norma UNE 41.092.

TABLA 1

CONDICIONES DE RECEPCION QUE DEBERAN CUMPLIR LOS BETUNES ASFALTICOS DE PENETRACION

CARACTERISTICAS	UNIDAD	TIPOS													
		B 30/40		B 40/60		B 60/80		B 80/100		B 100/150		B 150/200		B 200/300	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
PENETRACION (A 25° C, 100g, 5 s)	0,1 mm	30	40	40	60	60	80	80	100	100	150	150	200	200	300
INDICE DE PENETRACION		-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
PERDIDA POR CALENTAMIENTO (A 163° C, 5 h)	%		0,5		0,5		0,5		1,0		1,0		1,0		1,5
DUCTILIDAD A 25° C (5 cm/min) A 15° C	cm cm	40		60		80		100		100		100		100	
PENETRACION DEL RESIDUO DESPUES DE LA PERDIDA POR CALENTAMIENTO, EN % DE LA PENETRACION ORIGINAL	%	75		75		75		75		75		75		75	
SOLUBILIDAD EN Cl <sub>4</sub> C (1)	%	99,5		99,5		99,5		99,5		99,5		99,5		99,5	
PUNTO DE ROTURA (FRAASS)	°C		-2		-5		-8		-10		-2		-15		-18
PESO ESPECIFICO (A 25° C/25° C)		1,00	1,07	1,00	1,07	1,00	1,07	1,00	1,05	1,00	1,05	1,00	1,05	0,99	1,05

(1) Si la solubilidad en Cl<sub>4</sub>C es inferior al 99,5 % y superior al 99,0 %, se determinará la solubilidad en S<sub>2</sub>C, debiendo ser la diferencia entre ambas solubilidades menos del 0,5 %.

TABLA 2

CONDICIONES DE RECEPCION QUE DEBERAN CUMPLIR LOS BETUNES ASFALTICOS OXIDADOS

CARACTERISTICAS	UNIDAD	TIPOS																							
		NORMALES																CATALITICOS							
		60/50		70/40		80/25		90/20		100/15		110/15		120/10		130/10		85/60		90/40		105/40			
Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (ANILLO Y BOLA)	°C	55	65	65	75	75	85	85	95	95	105	105	115	115	125	125	135	80	90	85	95	100	105		
PENETRACION (A 25°C 100gr. 5 seg.)	0,1mm	45	55	30	45	20	30	15	25	10	20	10	20	5	15	5	15	55	65	35	45	35	45		
INDICE DE PENETRACION		+2		+2		+2		+2		+2		+2		+2		+2		+2		+2		+2			
PUNTO DE ROTURA (FRAASS)	°C	-20	-	-15	-	-10	-	-5	-	-5	-	0	-	-	-	-	-	-20	-	15	-	-15	-		
DUCTILIDAD A 25 °C (5 cm/min)	cm	30	60	5	10	2	8	2	7	2	5	2	4	2	3	0	2	4,5		2,7		2,5			
CENIZAS	%	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	3	-	1	-	3		
PUNTO DE INFLAMACION (VASO ABIERTO CLEVELAND)	°C	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-		
DENSIDAD RELATIVA AL AGUA (A 25°C/25°C)	%	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1		
SOLUBILIDAD EN Cl <sub>2</sub> C (1)	%	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-		
PARAFINA	%	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2		

(1) Si la solubilidad en Cl<sub>2</sub>C es inferior al 99,5 % y superior al 99 %, se determinará la solubilidad en S<sub>2</sub>C, debiendo ser la diferencia entre ambas solubilidades menos del 0,5 %

TABLA 3

CONDICIONES DE RECEPCION QUE DEBERAN CUMPLIR LOS BETUNES ASFALTICOS DUROS

CARACTERISTICAS	UNIDAD	TIPOS							
		75 / 85		100 / 110		120 / 130		140 / 150	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (ANILLO Y BOLA)	°C	75	85	100	110	120	130	140	150
PENETRACION (A 25°C 100g 5 seg)	0,1mm	—	5	—	2	—	2	—	2
CENIZAS	%	—	0,5	—	0,5	—	0,5	—	0,5
PARAFINA	%	—	2	—	2	—	2	—	2
PUNTO DE INFLAMACION (VASO ABIERTO CLEVELAND)	°C	270	—	270	—	270	—	270	—
DENSIDAD RELATIVA AL AGUA (A 25°C / 25°C)	%	1,00	1,05	1,00	1,05	1,00	1,05	1,00	1,05
SOLUBILIDAD EN Cl <sub>4</sub> C (1)	%	99'5	—	99'5	—	99'5	—	99'5	—

(1) Si la solubilidad en Cl<sub>4</sub>C es inferior al 99'5 % y superior al 99 %, se determinará la solubilidad en S<sub>2</sub>C, debiendo ser la diferencia entre ambas solubilidades menos del 0,5 %

### CAPÍTULO III.—PRODUCTOS AUXILIARES.

#### III.1. Armaduras.

A efectos de esta Norma se denomina armaduras a los materiales cuya finalidad es dar resistencia mecánica al material impermeabilizante.

Las armaduras se clasifican en tres tipos: fieltros, tejidos y armaduras laminadas.

##### III.1.1. Fieltros.

Denominación.—Se denomina fieltros a los materiales fibrosos de origen orgánico o inorgánico, con textura cerrada y capaces de ser saturados y/o impregnados por los materiales bituminosos.

Se utilizan como armaduras para la fabricación de fieltros saturados, láminas y placas bituminosas en la impermeabili-

zación de cubiertas, así como para impermeabilizaciones *in situ*.

Clasificación.—Se clasifican por su naturaleza en fieltros orgánicos y fieltros inorgánicos.

##### III.1.1.1. Fieltros orgánicos.

Denominación.—Se denominan fieltros orgánicos los compuestos de fibras vegetales y/o animales, que presentan un peso y espesor uniforme y carácter absorbente.

Clasificación.—Se clasifican en cuatro tipos según el peso por unidad de área.

Tipo 200. Filtro orgánico 200, de peso medio 200 g/m<sup>2</sup>.

Tipo 300. Filtro orgánico 300, de peso medio 300 g/m<sup>2</sup>.

Tipo 500. Filtro orgánico 500, de peso medio 500 g/m<sup>2</sup>.

Tipo 700. Filtro orgánico 700, de peso medio 700 g/m<sup>2</sup>.

Características.—Las principales características que deben reunir los fieltros orgánicos son las siguientes:

Peso por unidad de área	Unidad g. m <sup>2</sup>	Tipo 200 200 ± 20	Tipo 300 300 ± 30	Tipo 500 500 ± 50	Tipo 700 700 ± 70
Peso máximo de contenido de agua .....	%	8	8	8	8
Peso mínimo de absorción de aceite de antraceno .....	%	120	140	150	150
Resistencia mínima a la tracción en probetas de 2,5 por 15 cm. En dirección longitudinal .....	Kg.	4	4	5	6
Peso máximo de contenido en cenizas referido al fieltro seco .....	%	10	10	10	10

Aplicaciones.—Los tipos 200, 300 y 500 se utilizarán para la fabricación de fieltros bituminosos y láminas bituminosas.

El tipo 500 se podrá utilizar también para la fabricación de placas bituminosas.

El tipo 700 se utilizará exclusivamente para la fabricación de placas bituminosas.

##### III.1.1.2. Fieltros inorgánicos.

Denominación.—Se denominan fieltros inorgánicos a los fieltros absorbentes o no, con un contenido mínimo del 77 por 100 de fibras de naturaleza inorgánica.

Presentarán un peso y espesor uniformes.

Clasificación.—Los fieltros inorgánicos se clasifican en fieltros de amianto y fieltros de fibra de vidrio.

III.1.1.2.1. Fieltros de amianto.

Denominación.—Se denomina fieltros de amianto a los fieltros absorbentes, con un contenido no inferior al 80 por 100 de fibra de amianto, determinada por análisis en el residuo de calcinación a 450° C durante dos horas.

Clasificación.—Se clasifican en dos tipos, según el peso por unidad de área.

Tipo 400. Fieltro de amianto 400, de peso medio 400 g/m<sup>2</sup>.  
Tipo 800. Fieltro de amianto 800, de peso medio 800 g/m<sup>2</sup>.

Características.—Las principales características que deben reunir los fieltros de amianto son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo 400	Tipo 800
Peso por unidad de área .....	g/m <sup>2</sup>	400 ± 20	800 ± 40
Peso mínimo de contenido en cenizas referido al fieltro seco .....	%	80	80
Espesor .....	mm.	0,5 ± 0,1	1,0 ± 0,1

Aplicaciones.—Ambos tipos se podrán utilizar para la fabricación de fieltros, láminas y placas bituminosas.

III.1.1.2.2. Fieltros de fibra de vidrio.

Denominación.—Se denominan fieltros de fibra de vidrio a los fieltros no absorbentes, con un mínimo de 77 por 100 de fibras de vidrio de tipo monofilamento y con o sin presencia de refuerzos de hilos.

El aglutinante empleado no perjudicará las características fundamentales del material bituminoso que se vaya a utilizar y no tendrá tendencia a descomponerse y pudrirse con el tiempo.

Características.—Las principales características que deben cumplir los fieltros de fibra de vidrio son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo por unidad de área ...	g/m <sup>2</sup>	36
Peso de contenido en cenizas como residuo de calcinación a 525-550° C durante 10 min. valor mínimo ..	%	77

Aplicaciones.—Se utilizan para la fabricación de láminas y fieltros bituminosos, así como para las impermeabilizaciones *in situ*.

III.1.2. Tejidos.

Denominación.—A efectos de esta Norma se denomina tejidos a los materiales de origen orgánico o inorgánico con textura abierta. Se utilizan como armaduras para la elaboración de materiales prefabricados, tales como tejidos bituminosos, láminas bituminosas, así como para impermeabilizaciones *in situ*.

Clasificación.—Se clasifican por su naturaleza en tejidos de yute, de algodón, de fibra de vidrio y otros.

III.1.2.1. Tejidos de yute.

Denominación.—Se denominan tejidos o arpilleras de yute a los que contienen un 100 por 100 de este material.

Clasificación.—Serán de uno de los tres tipos siguientes según el peso por unidad de área.

Tipo 200. Tejido o arpillera de yute 200, de peso medio 200 g/m<sup>2</sup>.

Tipo 300. Tejido o arpillera de yute 300, de peso medio 300 g/m<sup>2</sup>.

Tipo 400. Tejido o arpillera de yute 400, de peso medio 400 g/m<sup>2</sup>.

Características.—Las principales características que deben reunir los tejidos de yute son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo 200	Tipo 300	Tipo 400
Peso por unidad de área .....	g/m <sup>2</sup>	200 ± 20	300 ± 30	400 ± 40
Peso máximo de contenido en cenizas referido al tejido seco .....	%	2	2	2
Número mínimo de hilos por 10 cm. de longitud:				
En trama .....	ud	36	40	44
En urdimbre .....	ud	36	40	44

La composición del tejido será 100 por 100 de yute, excepto dos hilos de algodón en cada orilla.

Aplicaciones.—Los tipos 200, 300 y 400 se utilizarán exclusivamente para la fabricación de láminas y tejidos bituminosos.

III.1.2.2. Tejidos de algodón.

Denominación.—Se denomina tejidos de algodón a los que contienen el 100 por 100 de este material.

Características.—Las características que deben reunir los tejidos de algodón son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo por unidad de área ...	g/m <sup>2</sup>	120
Peso de contenido en cenizas referidas al tejido seco. valor máximo .....	%	2
Número mínimo de hilos por 10 cm. de longitud:		
En trama .....	ud	100
En urdimbre .....	ud	100

La composición del tejido será 100 por 100 algodón.

Aplicaciones.—Se emplearán exclusivamente en la preparación de tejidos bituminosos.

III.1.2.3. Tejidos de fibra de vidrio.

Denominación.—Se denomina tejidos de fibra de vidrio a aquellos cuyo componente esencial es el vidrio.

Características.—Las características que deben reunir los tejidos de fibra de vidrio son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo por unidad de área ...	g/m <sup>2</sup>	45
Número mínimo de hilos por 10 cm. de longitud:		
En trama (1) .....	ud	80
En urdimbre .....	ud	80

(1) Si los hilos de trama tienen doble resistencia que los de urdimbre, este número puede ser de 40.



Aplicaciones.—Se utilizan para la fabricación de tejidos y láminas bituminosas.

III.1.2.4. Otros tejidos.

Podrán utilizarse tejidos de fibras poliméricas, naturales o artificiales, u otros no tradicionales que se consideren adecuados, siempre que tengan concedido el Documento de Idoneidad Técnica correspondiente.

III.1.3. Armaduras laminadas.

Denominación.—Se denominan armaduras laminadas los materiales metálicos o plásticos sin propiedades absorbentes y de superficie continua que se utilizan como armaduras para la fabricación de láminas bituminosas.

Clasificación.—Las armaduras laminadas se clasifican por su naturaleza en metálicas y de materiales plásticos.

Aplicación.—Podrán usarse armaduras laminadas en la impermeabilización de cubiertas cuando las láminas con ellos constituidas tengan concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

III.1.4. Hojas metálicas de protección.

Denominación.—Se denominan hojas metálicas con protección los materiales metálicos que se utilizan como elementos protectores en la fabricación de láminas autoprotegidas o autoprotecciones laminares.

Clasificación.—Se clasifican en Hojas metálicas de protección de aluminio. Hojas metálicas de protección de cobre.

III.1.4.1. Hojas metálicas de protección de aluminio.

Clasificación.—Se clasifican, atendiendo al espesor, en los tres tipos siguientes:

- Tipo 80, aluminio de 80/1.000 mm.
- Tipo 100, aluminio de 100/1.000 mm.
- Tipo 120, aluminio de 120/1.000 mm.

Características.—Las principales características que deben reunir son:

Características	Unidad	Tipo 80	Tipo 100	Tipo 120
Peso mínimo por unidad de área...	g/m <sup>2</sup>	200	250	300
Espesor mínimo ...	mm.	74	92	110
Dureza Brinell, valor máximo .....	kg/mm <sup>2</sup>	20	20	20
Contenido mínimo de aluminio .....	%	99,5	99,5	99,5

Aspecto.—La hoja carecerá de poros y presentará una superficie gofrada de aristas romas, cuya profundidad debe ser inferior a 1,5 mm.

Aplicaciones.—Todos los tipos se podrán emplear como autoprotecciones de láminas bituminosas y en la fabricación de protecciones laminares.

III.1.4.2. Hojas metálicas de protección de cobre.

Clasificación.—Se clasifican, atendiendo al espesor, en los dos tipos siguientes:

- Tipo 80, cobre de 80/1.000 mm.
- Tipo 100, cobre de 100/1.000 mm.

Características.—Las principales características que deben reunir son:

Características	Unidad	Tipo 80	Tipo 100
Peso mínimo por unidad de área ...	g/m <sup>2</sup>	678	847
Espesor mínimo ...	mm.	76	95
Dureza Brinell, valor máximo .....	Kg/mm <sup>2</sup>	60	60
Contenido mínimo de cobre .....	%	99,9	99,9

Aspecto.—La hoja carecerá de poros y presentará una superficie gofrada de aristas romas y cuya profundidad debe ser inferior a 1,5 mm.

Aplicaciones.—Todos los tipos se podrán emplear con autoprotección de láminas bituminosas y en la fabricación de protecciones laminares.

III.2. Materia mineral.

A efectos de esta Norma se denomina materia mineral al conjunto de materiales, de naturaleza inorgánica, que se emplean en impermeabilización como carga y como protección.

Se clasifican en materia mineral utilizada como carga y/o materia mineral usada como protección.

III.2.1. Materia mineral utilizable como carga.

Denominación.—Es aquella que se mezcla con productos bituminosos con objeto de conseguir todos o alguno de los siguientes efectos:

- Mayor resistencia al agrietamiento.
- Mayor resistencia a los agentes atmosféricos.
- Menor desgaste mecánico.
- Elevación del punto de reblandecimiento.
- Estabilidad de emulsiones.

Clasificación.—La materia mineral utilizada como carga se clasifica en filler, fibras y áridos finos.

III.2.1.1. Filler.

Denominación.—Es la materia mineral finamente dividida.

Los filler empleados son pizarra, cenizas volantes, talco, caliza, dolomita, bentonitas, sílice, puzolana, cemento, etc. Granulometría:

Tamizado	Unidad	Valor
Material que pasa por el tamiz 0,08 mm. UNE 7.050, valor mínimo .....	%	90
Material que pasa por el tamiz 0,05 mm. UNE 7.050, valor mínimo .....	%	85

III.2.1.2. Fibras.

Denominación.—Es la materia mineral de naturaleza fibrosa que se incorpora a los productos bituminosos. Especialmente se utiliza para reducir la tendencia al agrietamiento que experimentan en las primeras edades del curado, las masillas bituminosas de aplicación en frío.

Las fibras de uso más general son las de amianto.

III.2.1.3. Áridos finos.

Denominación.—Es la materia mineral que resulta de la desintegración natural de las rocas o se obtiene por trituración de las mismas. Pueden ser de naturaleza silicea o caliza y rodados o de machaqueo.

Características.—Deberán cumplir las siguientes condiciones: Humedad máxima: 2 por 100 en peso.

Estar constituidos por gránulos de rocas duras, exentos de recubrimiento de cualquier material extraño, por ejemplo, arcilla, lodo, materia orgánica, etc.

Granulometría:

Tamizado	Unidad	Valor
Material que pasa por el tamiz 5 mm. UNE 7.050 .....	%	100

Tamizado	Unidad	Valor
Material que pasa por el tamiz 2 mm. UNE 7.050	%	95 a 100
Material que pasa por el tamiz 0,40 mm. UNE 7.050	%	18 a 50
Material que pasa por el tamiz 0,20 mm. UNE 7.050 y es retenido por el tamiz 0,008 mm. UNE 7.050.	%	15 a 40
Material que pasa por el tamiz 0,80 mm. UNE 7.050	%	0 a 5

Aplicaciones.—Se emplean fundamentalmente mezclados con productos bituminosos en las impermeabilizaciones *in situ*.

III.2.2. Materia mineral utilizable como protección.

Denominación.—Material constituido por partículas que se aplica a los recubrimientos asfálticos para protegerlos contra la acción de los rayos ultravioleta, para aumentar su resistencia a la ignición y permitir la obtención de una gama de colores que modifiquen su aspecto estético. Algunos de estos materiales se emplean para evitar la adherencia de las láminas en el almacenamiento.

Clasificación.—Se clasifican atendiendo a su granulometría en polvos y áridos finos, gránulos y gravillas.

III.2.2.1. Polvos y áridos finos.

Características.—Es el material que pasa un 95 por 100 por el tamiz 1,6 mm. UNE 7.050.

Aplicaciones.—Se emplean para impedir la adherencia de las láminas en el proceso de fabricación y en el almacenamiento.

III.2.2.2. Gránulos.

Características.—Deberán estar exentos de polvo. La granulometría queda a elección del fabricante, aunque se recomienda utilizar algunos de los tipos indicados en la tabla siguiente:

Pasa por el tamiz UNE 7.050	Retenido en el tamiz UNE 7.050	Porcentaje de muestra		
		Tipo I	Tipo II	Tipo III
—	3,2	0	—	—
3,2	2,5	0-10	0	—
2,5	1,6	30-50	0-3	0
1,6	1,25	25-45	25-40	15-30
1,25	0,80	10-20	30-45	25-45
0,80	0,63	0-5	10-30	20-35
0,63	0,40	0-2	0-10	10-20
0,40	0,32	—	0-2	1-5
0,32	—	—	—	0-2

Aplicaciones.—Se aplican en la elaboración de productos prefabricados y tienen como finalidad la protección y modificación del aspecto de los mismos.

III.2.2.3. Gravillas.

Pueden ser de naturaleza silicea o caliza y rodadas o de machaqueo.

Características.—Cumplirán las siguientes condiciones en el momento de la colocación:

Humedad máxima: 5 por 100 en peso.

Contenido máximo de polvo: 5 por 100 en peso.

Deberán estar exentas de terrones de arcilla, carbón, materia orgánica, escorias y otras sustancias extrañas.

Granulometría.—En el caso de ir aglomerada podrá ajustarse a la curva de Fuller, admitiéndose una tolerancia de  $\pm 10\%$ , con la correspondiente adición de arena.

En el caso de ir suelta será de canto rodado y su tamaño estará comprendido entre 10 mm. y 15 mm.

Aplicaciones.—Se emplean como protección pesada de la impermeabilización de cubiertas de poca pendiente.

CAPÍTULO IV.—PRODUCTOS ELABORADOS.

IV.1. Emulsiones bituminosas.

A efectos de esta Norma se denomina emulsión bituminosa al producto elaborado obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un producto bituminoso en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante.

Además de estos tres productos básicos (producto bituminoso, agua y emulsionante) pueden contener otros tales como filler, amianto, caucho, etc.

Clasificación.—Se clasifican en emulsiones para recubrimientos, impermeabilizantes y/o emulsiones para imprimación o preparación de superficies para impermeabilización.

IV.1.1. Emulsiones para recubrimientos impermeabilizantes.

Denominación.—Son aquellas que se emplean para la construcción *in situ* de recubrimientos impermeabilizantes. Pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Clasificación.—Se dividen en dos tipos:

Tipo I.—Emulsiones preparadas con agentes emulsionantes minerales coloidales.

Tipo II.—Emulsiones preparadas con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico.

Características.—Ambos tipos de emulsiones bituminosas cumplirán las siguientes condiciones:

Características	Unidad	Tipo I mínimo	Tipo II máximo
Densidad relativa al agua (A 25°C/25°C)	%	0,98	1,10
Contenido en agua, en peso	%	45	60
Residuo de destilación, en peso	%	40	60
Cenizas, referidas a la materia fija en peso	%	5	50

Inflamabilidad: No serán inflamables.

Combustibilidad: Serán combustibles.

Endurecimiento: Se conseguirá antes de las veinticuatro horas de su aplicación.

Ensayo de calentamiento a 100°C: No se apreciará alabeamiento, goteo, ni se formarán ampollas.

Flexibilidad a 0°C: No se apreciará agrietamiento, formación de escamas ni pérdidas de adhesividad.

Ensayo a la llama directa: El recubrimiento se carbonizará sin fluir.

IV.1.2. Emulsiones para imprimación y preparación de superficies.

Denominación.—Son aquellos que se utilizan como imprimadores en las impermeabilizaciones realizadas con productos bituminosos que exigen su empleo.

Clasificación.—Se dividen en dos tipos:

Tipo A: Emulsiones bituminosas preparadas con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico o no iónico.

Tipo B: Emulsiones bituminosas preparadas con agentes emulsionantes químicos de carácter catiónico.

Las emulsiones del tipo A se pueden preparar por dilución en agua de las utilizadas como impermeabilizantes, mencionadas anteriormente, o fabricarse directamente. Las de tipo B se fabrican siempre directamente.

La diferencia fundamental con las emulsiones impermeabilizantes estriba en su viscosidad, característica indispensable para que la emulsión tenga el mayor poder posible de penetración.

Características.—Tanto las del tipo A como las del tipo B cumplirán las siguientes condiciones:

Características	Unidad	Mínimo	Máximo
Viscosidad Saybolt-Furol 25°C seg. . .	—	20	200
Residuo de destilación, en peso . . . . .	%	30	60
Sedimentación a los cinco días, en peso . . . . .	%	—	5
Ensayo del residuo de destilación:			
Penetración a 25°C, 100 g., 5 seg. . . . .	0,1 mm.	—	100

Características	Unidad	Mínimo	Máximo
Pérdida por calentamiento 5 horas a 163°C, en peso.	%	—	1
Penetración del residuo después de las pérdidas por calentamiento 25°C, 100 g. 5 segundos sobre la penetración original . . . . .	%	60	—
Brea de alquitrán de hulla:			
Contenido en agua.	%	—	0
Punto de reblandecimiento Krámer Sarnow . . . . .	°C	40	50

Inflamabilidad: No serán inflamables.  
 Combustibilidad: No serán combustibles.  
 Endurecimiento: Se conseguirá antes de las veinticuatro horas de su aplicación.

Incompatibilidad de uso.—Las emulsiones del tipo A y del tipo B son totalmente incompatibles entre sí, por lo que no deben mezclarse en ningún caso.

IV.2. Másticos bituminosos.

Son aquellos materiales elaborados, de consistencia más o menos pastosa, que tienen en su composición asfaltos naturales, betunes asfálticos o derivados del alquitrán de hulla, con materia mineral fina o fibrosa. Pueden contener además disolventes idóneos y plastificantes u otros aditivos.

Los másticos se clasifican, atendiendo a su forma o modo de aplicación, en másticos de aplicación en frío y másticos de aplicación en caliente.

IV.2.1. Másticos de aplicación en frío.

Denominación.—Son aquellos que contienen disolventes adecuados para que su consistencia sea tal que permita su aplicación a temperatura ambiente superior a 10°C. Para aplicar a temperatura ambiente inferior a 10°C se permite un calentamiento al baño de María.

IV.2.2. Másticos de aplicación en caliente.

Denominación.—Como su nombre indica, son aquellos cuya aplicación se hace siempre en caliente y en general no contienen disolventes. Se pueden preparar a pie de obra o en fábrica, en cuyo caso se transportarán en bidones, sacos o en forma de panes.

En la aplicación de estos productos, así como en su preparación, se cumplirán las instrucciones fijadas por el fabricante. Deberá evitarse el calentamiento de estos materiales a temperaturas elevadas, tanto en el proceso de preparación como en su aplicación.

Las operaciones deberán hacerse en mezcladoras mecánicas fundidoras, utilizando caldeo indirecto para evitar recalentamientos locales.

Estos másticos pueden ser de base asfáltica (betún asfáltico o asfalto natural) y de base brea de alquitrán de hulla.

Composición.—a) Los contenidos mínimos de aglomerante bituminoso en un mástico deberán ser:

- Mástico asfáltico, 60 por 100.
- Mástico de brea, 70 por 100.

Características.—Las características de los betunes asfálticos y breas empleados quedan fijadas en las tablas siguientes:

Características	Unidad	Mínimo	Máximo
Betún asfáltico:			
Punto de reblandecimiento (anillo y bola) . . . . .	°C	60	—
Punto de inflamación (vaso abierto Cleveland) . . . . .	°C	230	—
Penetración a 25°C, 100 g., 5 seg. . . . .	0,1 mm.	20	60

b) La materia fibrosa debe ser inerte e imputrescible. En general estará constituida por fibras cortas de amianto.

c) Los fillers empleados deben ser químicamente estables, no hincharse con la humedad, no ofrecer riesgo de producir segregaciones, insolubles en bencol y pasar por el tamiz 0,08 mm. UNE 7.050.

d) La materia mineral gruesa o áridos se ajustarán a la siguiente tabla granulométrica:

Características	Unidad	Mínimo	Máximo
Pasa por el tamiz 0,08 mm. UNE 7.050, en peso . . . . .	%	45	55
Pasa por el tamiz 0,20 mm. UNE 7.050 y es retenido por el tamiz 0,08 mm. UNE 7.050 . . . . .	%	10	30
Pasa por el tamiz 0,63 mm. UNE 7.050 y es retenido por el tamiz 0,20 mm. UNE 7.050 . . . . .	%	10	30
Pasa por el tamiz 2,5 mm. UNE 7.050 y es retenido por el tamiz 0,63 mm. UNE 7.050 . . . . .	%	5	20
Es retenido por el tamiz 2,5 mm. UNE 7.050 . . . . .	%	—	0

Características de los másticos después de curados.—Se entiende por curado de un mástico, a efectos de esta Norma, un proceso de laboratorio que trata de reproducir convencionalmente el proceso de transformación del mástico colocado en obra.

Una vez curado el mástico reunirá las siguientes características:

Heladicidad.—Después de una serie de tres ciclos de hielo y deshielo sucesivos, el producto no debe presentar ninguna alteración permanente, ni hendiduras o agrietamientos, así como no despegarse del soporte.

Fluencia.—La temperatura mínima de fluencia será de 60°C, salvo autorización expresa del Director de la obra, dadas las condiciones climáticas de la región.

Flexibilidad.—El producto sometido al ensayo de flexibilidad no debe fisurarse ni despegarse del soporte.

IV.2.3. Másticos para recubrimientos de productos prefabricados.

Estos másticos pueden ser de base asfáltica o de base brea.

IV.2.3.1. Másticos de base asfáltica.

Pueden ser a base de betún asfáltico o de asfalto natural. El filler no sobrepasará el 40 por 100 en peso del aglomerante. Las características del aglomerante bituminoso serán:

Características	Unidad	Mínimo	Máximo
Punto de reblandecimiento (anillo y bola) .....	°C	70	—
Penetración a 25°C, 100 g. 5 seg. ....	0,1 mm.	20	60
Ductilidad a 25°C 5 cm/min .....	cm.	3	—
Pérdida por calentamiento, 5 horas a 163°C .....	%	—	1

IV.2.3.2. Másticos de base brea.

Los másticos a que se refiere la presente Norma, al igual que los de aplicación *in situ*, tienen como base una brea de alquitrán de hulla licuada con aceite de antraceno, de un punto de reblandecimiento Krämer-Sarnow, que puede variar entre 40 y 50°C. La proporción de filler no debe sobrepasar el 30 por 100 en peso de aglomerante, y éste debe ser de tales características que no sea susceptible de modificar su homogeneidad.

IV.3. Materiales para juntas de cubierta.

Son aquellos materiales elaborados que se emplean en el relleno y sellado de juntas, con objeto de lograr la estanquidad de las mismas.

Se clasifican en materiales de relleno, materiales de sellado y materiales laminares de soporte.

IV.3.1. Materiales de relleno.

Denominación.—Son aquellos cuya finalidad es formar en el interior de la junta un elemento compresible de baja dilatación transversal, cuya elasticidad le permita adaptarse a los cambios de espesor de la misma. Sirve de apoyo al material de sellado.

Clasificación.—Pueden ser de los siguientes tipos:

- Tipo I: Aglomerados de corcho.
- Tipo II: Elastómeros expandidos.
- Tipo III: Fibras bituminadas.
- Tipo IV: Bandas bituminosas.

Características:

Compresión.—La carga necesaria para reducir el espesor de la probeta al 50 por 100 de su valor original no debe ser superior a 50 Kg./cm<sup>2</sup>. Los materiales de los tipos III y IV, después de la compresión anterior, no tendrán una pérdida superior al 1 por 100 de su peso original.

Recuperación.—Se someterá la probeta a tres aplicaciones consecutivas de una carga suficiente para reducir el espesor de la misma al 50 por 100 de su valor original. La carga se retirará inmediatamente después de cada aplicación. Transcurrida una hora desde la última aplicación de la carga, la probeta habrá recuperado como mínimo el 90 por 100 de su espesor original para los tipos I y II y, por lo menos, el 70 por 100 para los tipos III y IV.

Dilatación transversal.—El ensayo de dilatación transversal se realiza sobre probetas que no podrán deformarse en tres de sus cuatro caras laterales, comprimiendo estas probetas hasta reducir su espesor al 50 por 100 del valor original.

La magnitud de la dilatación transversal del borde libre no debe exceder de 7 mm.

Expansión.—Esta prueba se exigirá solamente a los materiales del tipo I.

La probeta de ensayo, después de sumergida en agua hirviendo durante una hora, tendrá un espesor final no superior al 140 por 100 del original. El enturbiamiento del agua no será considerado como indicación de fallo.

Ebullición en ácido clorhídrico.—A esta prueba se someterán únicamente los materiales del tipo I.

La probeta no presentará síntomas de desintegración al permanecer sumergida en ácido clorhídrico de densidad 1,18, hirviendo durante una hora. La decoloración de la probeta y el entumecimiento en pequeña cantidad no serán considerados como fallos. Inmediatamente después del periodo de ebullición se examinarán las probetas y deberán rechazarse las que muestren los síntomas de desintegración siguientes:

- a) Separación de partículas de corcho.
- b) Falta de elasticidad de la probeta, haciéndose ésta quebradiza y fácilmente desmenuzable.
- c) Aspecto poroso de la superficie, pudiendo desprenderse con facilidad las partículas de corcho por frotamiento con los dedos.

Prueba de heladicidad.—Se someterá la probeta a 10 ciclos de hielo y deshielo. Al finalizar los mismos las probetas no presentarán síntomas de desintegración.

Después de sometidas al ensayo de heladicidad, las probetas deben cumplir los requisitos de compresión, recuperación y dilatación transversal especificados anteriormente.

Contenido en betún.—El contenido en betún asfáltico de los materiales del tipo III y IV será como mínimo el 35 por 100 en peso.

IV.3.1.1. Tipo I, aglomerados de corcho.—Se presentan estos materiales en tiras de granulos de corcho aglomerado.

El corcho granulado deberá estar exento de partículas duras y de polvo, no habiendo sido sometido durante su proceso de fabricación a temperaturas superiores a 150°C.

El aglomerante podrá ser un producto bituminoso, caucho u otras resinas de naturaleza insoluble.

IV.3.1.2. Tipo II, elastómeros expandidos.—Se presentarán estos materiales en tiras formadas por un elastómero expandido (caucho, poliestireno, etc.) estable. Pueden estar impregnados por un producto bituminoso y/o reforzados en cada uno de los dos lados por láminas de fieltro impregnadas de betún unidas al elastómero por un proceso de calor y presión.

IV.3.1.3. Tipo III, fibras bituminadas.—Los materiales de este tipo, para el relleno de juntas, están constituidos por fibras uniformemente impregnadas y aglomeradas con un producto bituminoso adecuado.

IV.3.1.4. Tipo IV, bandas bituminosas.—Son bandas recortadas de laminas bituminosas de superficie lisa, normalmente utilizadas en impermeabilización, que pueden ir reforzadas o no por fieltros bituminosos.

IV.3.2. Materiales de sellado.

Denominación.—Son materiales que se aplican en las juntas para evitar el paso de agua y sustancias extrañas.

El material, una vez alcanzado su estado de trabajo, presentará las siguientes características generales:

- Suficiente cohesión.
- Buena adherencia a los elementos de la junta, que puede superarse con el uso de imprimadores.
- Baja susceptibilidad a los cambios de temperatura.
- Deformabilidad adecuada para adaptarse sin muestra de fisuración a los cambios dimensionales de la junta.

Clasificación.—Por el modo de empleo se clasifican en los dos tipos siguientes:

- A) De aplicación en caliente.
- B) De aplicación en frío.

IV.3.2.1. Materiales de sellado de aplicación en caliente.

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Características:

Fluencia.—La fluencia máxima a 60°C no excederá de 0,5 cm. Adherencia.—Se someterá el material a cinco ciclos completos de adherencia a -18°C.

La aparición durante el ensayo de grietas o separaciones de profundidad superior a 6,5 mm. en el material o en la unión de éste con la probeta de mortero se considerará como fallo de la probeta.

Un mínimo de dos probetas del grupo de tres que representen un material dado no deberá fallar. Si dos o más pro-

betas de la primera serie fallan, se repetirá el ensayo con una nueva serie de probetas, que deberán prepararse calentando el material a temperatura superior a la empleada en la preparación de la primera serie que no pasó este ensayo; pero dicha temperatura deberá ser siempre inferior en 10°C como mínimo a la de seguridad.

**Temperatura de vertido.**—La temperatura de vertido será como máximo 10°C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.

**Penetración.**—La penetración realizada con cono a 25°C bajo carga de 150 g., aplicada durante cinco segundos, no será superior a 90 décimas de milímetro.

IV.3.2.2. Materiales de sellado de aplicación en frío.

Son materiales que a temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permite el llenado completo de la junta.

**Características:**

**Consistencia.**—La consistencia del producto será tal que pueda ser aplicado a temperatura superior a 10°C, a una presión que no exceda de 7 kp/cm<sup>2</sup> sin formar bolsas de aire o discontinuidades.

La consistencia se conservará después de su aplicación durante un periodo mínimo de dos horas.

**Fluencia.**—La fluencia máxima a 60°C no excederá de 0,5 cm. El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante veinticuatro horas a la temperatura ambiente del laboratorio.

**Adherencia.**—Después de mantener el material durante cuarenta y ocho horas al aire se someterá a cinco ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un periodo de extensión de la probeta a -18°C, seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.

La aparición durante el ensayo de grietas o separaciones, de profundidad superior a 6 mm. en el material o en la unión de éste con la probeta de mortero, se considerará como fallo de la probeta. Un mínimo de dos probetas del grupo de tres que representen un material dado no deberá fallar.

**Penetración.**—La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

- A 0°C (200 g. durante 60 seg.) no será menor de 100/10 mm.
- A 25°C (150 g. durante 5 seg.) no será mayor de 220/10 mm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante veintitrés horas a la temperatura ambiente y una hora en agua a 0°C o una hora en agua a 25°C, según el tipo de ensayo.

IV.4. Pinturas.

A efectos de esta Norma se consideran dos tipos de pinturas:

- Pinturas de imprimación.
- Pinturas de protección.

IV.4.1. Pinturas de imprimación.

Son productos bituminosos elaborados, en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

El objeto de la imprimación es tratar con producto bituminoso la superficie que se va a impermeabilizar, haciéndola compatible y favoreciendo la adherencia con el material de la capa inmediata del sistema impermeabilizante.

Estas pinturas pueden ser de base asfáltica o de base alquitrán.

IV.4.1.1. Pinturas de imprimación de base asfáltica.

**Características.**—Las pinturas de base asfáltica que se empleen como capa de imprimación deberán tener las siguientes características:

Características	Unidad	Tipo
Contenido en agua .....	%	Nulo
Viscosidad Saybolt-Furol, a 25°C.	seg.	De 25 a 150

Características	Unidad	Tipo
Valor mínimo del destilado hasta 225°C, en volumen .....	%	35
Valor máximo del destilado hasta 360°C, en volumen .....	%	65
Características del residuo obtenido en la destilación hasta 360°C:		
Solubilidad mínima en sulfuro de carbono .....	%	99
Penetración a 25°C, 100 g., 5 seg. ...	0,1 mm.	De 20 a 50

**Condiciones de utilización.**—Estas imprimaciones se utilizan solamente cuando la impermeabilización se realice a base de productos asfálticos.

IV.4.1.2. Pinturas de imprimación de base alquitrán.

Se incluyen en este apartado las creosotas, ya normalizadas en el capítulo II y las soluciones de brea del alquitrán de hulla.

Las soluciones de brea de alquitrán de hulla deberán tener las siguientes características:

Características	Unidad	Tipo
Densidad relativa al agua a 25°C/25°C .....	%	1,2 + 0,05
Contenido máximo de agua .....	%	1
Contenido mínimo de brea de alquitrán de hulla, en peso .....	%	30
Viscosidad Rutgers a 20°C .....	seg.	De 15 a 25
Punto de reblandecimiento del sólido (anillo y bola) .....	°C	De 150 a 70

**Condiciones de utilización.**—Estas imprimaciones se utilizarán solamente cuando la imprimación se realice a base de aglomerantes de brea de alquitrán de hulla.

IV.4.2. Pinturas para protección de materiales bituminosos.

Son composiciones líquidas o pastosas aparentemente homogéneas, que se aplican como protección a la superficie de los materiales bituminosos en capa delgada y que solidifican, en virtud de un proceso físico o físico-químico, produciendo una película sólida, coherente, de poco espesor, que queda adherida a la superficie de la membrana, aislándola del ambiente exterior y procurándole determinado color y/o brillo.

Las pinturas que se emplean para la protección de materiales bituminosos se clasifican en los dos tipos siguientes:

- Tipo I. Pinturas en dispersión (pinturas al agua).
- Tipo II. Pinturas en disolución.

**Composición.**—La composición de estos dos tipos de pinturas queda a la libre elección del fabricante, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan con los requisitos de esta Norma.

**Características de la pintura líquida.**

**Uniformidad.**—Las pinturas serán homogéneas estando sus componentes bien dispersados y presentando una consistencia uniforme, después de una ligera agitación, caso de ser necesario.

**Facilidad de aplicación.**—La pintura se aplicará a brocha sin dificultad sobre una superficie vertical de vidrio, no mostrando tendencia a descolgarse ni a la formación de marcas muy acentuadas de la brocha.

**Tiempo de secado.**—El tiempo de secado al tacto, en ambiente con el 60 por 100 de humedad relativa, tendrán los siguientes valores máximos:

- A 25°C - tiempo de secado, cuatro horas.
- A 10°C - tiempo de secado, doce horas.

El fabricante indicará explícitamente el período de secado total o duro.

**Prueba de enfriamiento** (específica para las del tipo II).

La pintura conservará su homogeneidad cuando 20 centímetros cúbicos de la misma, colocados en un tubo de vidrio de 20 mm. de diámetro, se sometan a un enfriamiento gradual, desde la temperatura ambiente hasta  $-5^{\circ}\text{C}$ . en el transcurso de una hora, y se mantengan durante otra hora a dicha temperatura.

**Temperatura de inflamación** (para las de tipo II).

El punto de inflamación de la pintura, determinado en crisol abierto, tendrá un valor mínimo de  $21^{\circ}\text{C}$ .

**Resistencia al «sangrado».**

Las películas de pintura, recién aplicadas sobre superficies bituminosas, no experimentarán por «sangrado» un cambio de color superior al indicado con el número 4 en la referencia fotográfica «standard» de la figura 1.

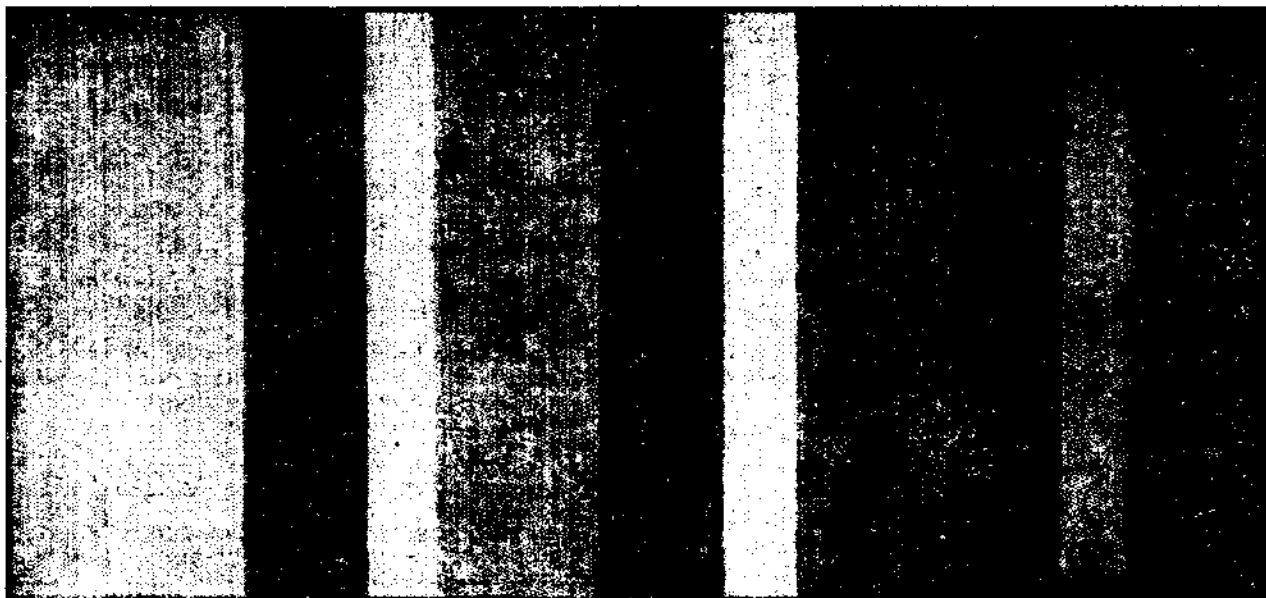


Fig. 1. Patrón fotográfico de referencia para evaluar el grado de resistencia al «sangrado».

**Conservación en el envase.**—Conservada la pintura en su envase original cerrado, a temperatura comprendida entre cinco y  $30^{\circ}\text{C}$ , no se observará modificación notable en ninguna de las características comprendidas en esta especificación, antes de la fecha de caducidad que el fabricante está obligado a poner en el envase.

**Características de la película seca de pintura.**

**Aspecto.**—La película seca de pintura, aplicada sobre una superficie bituminosa, tendrá un aspecto uniforme, estará exenta de defectos y de diferencias en el tono de color.

**Poder cubriente.**—Aplicada a brocha una mano de pintura, con un rendimiento de  $8 \text{ m}^2/\text{Kg}$ ., sobre una base no absorbente de contraste, de cuadrados blancos y negros, no serán perceptibles dichos cuadros una vez seca la película de pintura.

**Aplicabilidad de una segunda mano de pintura.**—Después de dejar transcurrir un tiempo de cinco horas, contadas a partir del secado total (especificado por el fabricante) de la primera mano de pintura, se podrá aplicar a brocha, con facilidad, una segunda mano de la misma, sin que se observe ninguna irregularidad.

**Flexibilidad.**—No se producirá agrietamiento ni desprendimiento de la película seca de pintura, aplicada sobre la superficie de una probeta de latón de  $3 \times 10 \text{ cm}$ . y  $0,2 \text{ mm}$ . de espesor, cuando se doble sobre un mandril de  $20 \text{ mm}$ . de diámetro. El ensayo se hará después de dejar secar al aire la pintura, durante el período indicado por el fabricante para el secado duro a  $25^{\circ}\text{C}$  y 60 por 100 de humedad relativa y de mantener la probeta a  $0^{\circ}\text{C}$  durante una hora, inmediatamente antes de su ejecución.

**Envejecimiento artificial acelerado.**—Sometida la película seca de pintura, aplicada a un soporte de material bituminoso, a un tratamiento de envejecimiento artificial acelerado, de doscientas horas de duración, no se observará la aparición de grietas, ampollas, cambios de color apreciables ni la aparición de manchas por «sangrado».

**Resistencia a la inmersión en agua.**—Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada, a temperatura ambiente ( $21$  a  $32^{\circ}\text{C}$ ), donde ha permanecido sumergida durante veinticuatro horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte.

En un nuevo examen de la probeta, dos horas después de haber sido sacada del agua, solamente se admitirá una ligera pérdida de brillo. El ensayo se realizará sobre probetas de material asfáltico, de  $15 \times 15 \text{ cm}$ ., con una de sus caras recubierta con la película seca de la pintura objeto de ensayo.

**Condiciones de aplicación.**—Debe comprobarse que no existe incompatibilidad de uso con el material sobre el que ha de aplicarse. Se prohíbe su aplicación en períodos de lluvia.

#### IV.5. Productos bituminosos modificados.

Son aquellos en los que han sido modificadas algunas de sus propiedades, bien por tratamientos especiales de los productos base o por la adición de resinas, elastómeros, etc.

En su denominación se expresará si el producto está obtenido a partir de base asfáltica o de base alquitran.

La utilización de estos productos en impermeabilización queda supeditada al cumplimiento de las condiciones exigidas en esta Norma para los productos equivalentes en ella, o de no cumplir las condiciones establecidas para éste, se exigirá para el producto modificado el Documento de Idoneidad Técnica.

#### IV.6. Pegamentos.

**Denominación.**—Son productos que se emplean como adhesivos de laminas, fieltros u otros materiales prelabrados, para conseguir la unión entre los mismos y/o con la base previamente preparada. Pueden ser de base bituminosa y excepcionalmente de otra naturaleza.

##### IV.6.1. Pegamentos bituminosos de aplicación en caliente.

Son productos base o elaborados como oxiasfaltos, másticos, etcétera, tratados en otros capítulos de esta Norma.

##### IV.6.2. Pegamentos bituminosos de aplicación en frío.

Estarán compuestos esencialmente por un producto bituminoso disuelto en un disolvente volátil y serán de tal naturaleza que permitan la unión, sin afectar perjudicialmente a los materiales a que se unan.

Deberán cumplir las siguientes características:

Característica	Unidad	Tipo
Punto de inflamación, mínimo (mé todo del crisol cerrado) .....	°C	21,5

Resistencia a la tracción:

Edad del solape	Temperatura a que se han mantenido	Resistencia mínima a tracción en Kg.
30 minutos .....	25°C	2,5
60 minutos .....	25°C	3,5
24 horas .....	25°C	7,5
24 horas .....	38°C	8,0
24 horas .....	-7°C	13,5

Dosis de empleo.—Vendrá especificada por el fabricante.

**CAPÍTULO V.—PRODUCTOS PREFABRICADOS.**

**V.1. Armaduras saturadas o impregnadas de productos bituminosos.**

Se denominan armaduras saturadas de productos bituminosos o más brevemente **Armaduras bituminosas**, a las definidas en el capítulo III de esta Norma (excepto las laminadas) que han sido tratadas con betún, asfalto o alquitrán de hulla. Se utilizan en la impermeabilización *in situ* de cubiertas por sistemas multicapas.

Se clasifican de la forma siguiente:

Según el tipo de armaduras: en fieltros bituminosos y tejidos bituminosos.

Los fieltros se clasifican a su vez en orgánicos e inorgánicos, y éstos pueden ser de amianto y de fibra de vidrio.

Los tejidos se clasifican por la naturaleza de su fibra, que puede ser de yute, de algodón, etc.

El siguiente cuadro presenta un esquema de esta clasificación.

Fieltr o s bitu- minosos.	Orgánicos.	De amianto. De fibra de vi- drio.
	Inorgánicos.	
Armaduras bi- tuminosas.	De yute.	De fibras sin- téticas.
	De algodón.	
Tejido s bitu- minosos.	De fibra de vi- drio.	

Según el tipo de saturante: En armaduras saturadas de betún asfáltico (armaduras asfálticas) y armaduras saturadas de alquitrán de hulla (armaduras alquitranadas).

El siguiente cuadro presenta un esquema de esta clasificación.

Armaduras bituminosas	Armaduras asfálticas.
	Armaduras alquitranadas.

Condiciones generales.

Tanto la armadura como el saturante que debe emplearse en cada caso cumplirán las condiciones establecidas para ellos en esta Norma.

La longitud de los rollos producidos por el fabricante serán múltiplos de 10 m. En la fabricación se tomarán las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no se adhieran unas a otras, después de sometido a una temperatura de 40°C durante dos horas, en las condiciones de almacenamiento y transporte que indique el fabricante.

A temperatura superior a 10°C el rollo podrá desenrollarse sin que se agriete.

El producto acabado no presentará defectos exteriores visibles, tales como bordes desgarrados o que no estén bien definidos, roturas, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

En cada partida no habrá rollos que contengan más de dos piezas, y de éstas, el máximo admisible dentro de la misma será el 3 por 100.

**V.1.1. Fieltros bituminosos.**

Se clasifican en fieltros bituminosos orgánicos y fieltros bituminosos inorgánicos.

**V.1.1.1. Fieltros bituminosos orgánicos.**

Los fieltros bituminosos orgánicos saturados de betún asfáltico o alquitrán de hulla deberán reunir las siguientes características:

Características	Unidad	Tipo I (4 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo II (6,3 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo III (11 Kg./10 m <sup>2</sup> )
Anchura del rollo .....	cm.	100 ± 1	100 ± 1	100 ± 1
Peso mínimo del fieltro saturado, excluidos embalajes y envolturas.	Kg./10 m <sup>2</sup>	3,6	5,7	8,8
Pérdida máxima por calentamiento a 105°C durante cinco horas.	%	4	4	4
Plegabilidad a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm <sup>2</sup> .....				
Resistencia mínima a la tracción a 25°C en probeta de 2,5 x 15 cm.				
En dirección de las vetas del fieltro .....	Kg.	—	13,5	16
En dirección normal a las vetas del fieltro .....	Kg.	—	7	9
Peso mínimo del saturante con relación a la armadura .....	%	100	120	120

Las probetas no se agrietarán cuando se doblen un ángulo de 90° sobre un borde redondeado de radio de curvatura de 13 mm.

Las propiedades del fieltro desaturado y exento de humedad se corresponderán a las características especificadas en III.1.1.1.

**V.1.1.2. Fieltros bituminosos inorgánicos.**

Se clasifican en:

- Fieltros bituminosos inorgánicos de amianto.
- Fieltros bituminosos inorgánicos de fibra de vidrio.

**V.1.1.2.1. Fieltros bituminosos inorgánicos de amianto.**

Las principales características que deben reunir los fieltros bituminosos de amianto son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo I (5,6 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo II (12 Kg./10 m <sup>2</sup> )
Anchura del rollo .....	cm.	100 ± 1	100 ± 1
Peso mínimo del fieltro saturado, excluidos embalajes y envolturas.	Kg./10 m <sup>2</sup>	5,3	11,4
Pérdida má x i m a por calentamiento a 105°C durante cinco horas .....	%	5	5

Características	Unidad	Tipo I (5,6 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo II (12 Kg./10 m <sup>2</sup> )
Plegabilidad a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm. ....	Las probetas no se agrietarán cuando se doblen un ángulo de 90°C sobre un borde redondeado, de los siguientes radios de curvatura:		
	mm.	13	19
Resistencia mínima a la tracción a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm. En la dirección de las vetas del fieltro .....	Kg.	9,0	18,0
En la dirección normal a las vetas del fieltro .....	Kg.	4,5	9,0
Peso mínimo del saturante con relación a la armadura .....	%	40	50

Las propiedades del fieltro desaturado y exento de humedad se corresponderán a las características especificadas en III.1.1.2.1.

V.1.1.2.2. Filtros bituminosos inorgánicos de fibra de vidrio.

Las principales características que deben reunir los filtros bituminosos de fibra de vidrio son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo I (3,6 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo II (6,8 Kg./10 m <sup>2</sup> )
Anchura del rollo .....	cm.	100 ± 1	100 ± 1
Peso mínimo del fieltro impregnado, excluidos embalajes y envoltura:			
Promedio de la partida de rollos .....	Kg./10 m <sup>2</sup>	3,4	6,4

Características	Unidad	Tipo I (3,6 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo II (6,8 Kg./10 m <sup>2</sup> )
Rollos individuales .....	Kg./10 m <sup>2</sup>	3,0	5,6
Peso mínimo de la materia bituminosa .....	Kg./10 m <sup>2</sup>	2,0	4,0
Peso máximo de la materia mineral superficial firmemente adherida ..	Kg./10 m <sup>2</sup>	0,7	0,8
Peso máximo de la materia mineral superficial que se suelta .....	Kg./10 m <sup>2</sup>	0,3	0,3
Plegabilidad a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm. ....	Las probetas no se agrietarán cuando se doblen en ángulo de 90° sobre un borde redondeado de radio de curvatura de 13 mm.		
Resistencia mínima a la tracción a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm. ....			
En la dirección de las vetas del fieltro .....	Kg.	7,8	8,5
En la dirección normal a las vetas del fieltro .....	Kg.	5,5	5,5

Las propiedades del fieltro desaturado y exento de humedad se corresponden a las características especificadas en III.1.1.2.2.

V.1.2. Tejidos bituminosos.

Se clasifican en

- Tejidos bituminosos de yute.
- Tejidos bituminosos de algodón.
- Tejidos bituminosos de fibra de vidrio.

V.1.2.1. Tejidos bituminosos de yute.

Las principales características que deben reunir los tejidos bituminosos de yute son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo I (3,6 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo II (5,1 Kg./10 m <sup>2</sup> )	Tipo III (7,2 Kg./10 m <sup>2</sup> )
Anchura del rollo .....	cm.	100 ± 1	100 ± 1	100 ± 1
Peso mínimo del tejido saturado, excluidos embalajes y envolturas.	Kg./10 m <sup>2</sup>	3,6	5,4	7,2
Peso del saturante con relación a la armadura .....	%	100	100	100
Contenido máximo de humedad referido al peso neto .....	%	4	4	4
Plegabilidad a 0°C en probetas de 2,5 x 15 cm. ....	No se agrietarán las probetas cuando se doblen sobre un mandril de 1,6 mm. de diámetro, un arco de 180° en un sentido, y después de deshacer este giro se doblen en sentido opuesto al anterior otro arco de 180°.			
Resistencia mínima a la tracción a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm. En la dirección del rollo .....	Kg.	23	—	—
En la dirección normal al rollo .....	Kg.	23	—	—

Las propiedades del tejido desaturado y exento de humedad se corresponderán a las características especificadas en III.1.2.1.

V.1.2.2 Tejidos bituminosos de algodón.

Las principales características que deben reunir los tejidos bituminosos de algodón son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo
Anchura de rollo .....	cm.	100 ± 1
Peso mínimo del tejido saturado, excluidos embalajes y envolturas.	Kg./10 m <sup>2</sup>	3,40



Características	Unidad	Tipo
Peso del saturante con relación a la armadura .....	%	160
Contenido máximo de humedad referido al peso neto .....	%	4
Plegabilidad a 0°C en probetas de 2,5 x 15 cm. ....	No se agrietarán las probetas cuando se doblen sobre un mandril de 1,6 milímetros de diámetro, un arco de 180° en un sentido, y después de deshacer este giro se doblen en sentido opuesto al anterior otro arco de 180°.	
Resistencia mínima a la tracción a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm.:		
En la dirección del rollo .....	Kg.	23
En la dirección normal al rollo .....	Kg.	25

Las propiedades del tejido desaturado y exento de humedad se corresponderán a las características especificadas en III.1.2.2.

V.1.2.3. Tejidos bituminosos de fibra de vidrio.

Las principales características que deben reunir los tejidos bituminosos de fibra de vidrio son las siguientes:

Características	Unidad	Tipo
Anchura del rollo .....	cm.	100 ± 1
Peso mínimo del tejido impregnado, excluidos embalajes y envolturas .....	Kg./10 m <sup>2</sup>	0,68
Peso mínimo del material bituminoso con relación a la armadura .....	%	40
Contenido máximo de humedad referido al peso neto .....	%	0,5
Plegabilidad a 0°C en probetas de 2,5 x 15 cm. ....	No se agrietarán las probetas cuando se doblen sobre un mandril de 1,6 milímetros de diámetro, un arco de 180° en un sentido, y después de deshacer este giro se doblen en sentido opuesto al anterior otro arco de 180°.	
Resistencia mínima a la tracción a 25°C en probetas de 2,5 x 15 cm.:		
En la dirección del rollo .....	Kg.	34
En la dirección normal al rollo .....	Kg.	34

Las propiedades del tejido desaturado y exento de humedad se corresponderán a las características especificadas en III.1.2.3.

V.2. Láminas bituminosas.

**Definición.**—Son aquellos productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento bituminoso por ambas caras y eventualmente una protección.

Se clasifican por un aspecto en láminas de superficie no protegidas, láminas de superficie autoprottegida y láminas asfálticas perforadas.

**Denominación.**—Se denominarán de acuerdo con la nomenclatura usada en esta Norma y en cada caso se indicará el tipo de armadura.

**Características.**

**Propiedades de las materias primas.**—Las materias primas empleadas en la fabricación de estos productos deberán cumplir las condiciones señaladas para ellas en esta Norma.

**Condiciones que debe reunir la lámina.**

**Anchura.**—No menor de 50 cm.

**Longitud.**—Se recomienda que las láminas bituminosas se sirvan en rollos de al menos cinco metros de longitud. No se admite en cada rollo más de un embalaje. Se autoriza el uso de láminas planas de menos de cinco metros de longitud, siempre que su embalaje y transporte garanticen su llegada al punto de aplicación en perfectas condiciones.

**Plegabilidad a 25°C.**—Un mínimo de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse, cuando se doblen en ángulo de 90°, a velocidad constante, sobre un mandril cilíndrico de 13 mm. de radio de curvatura para las láminas de superficie lisa o metálica y de 20 mm. de radio de curvatura para las láminas de superficie mineralizada.

El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10°C.

**Resistencia al calor.**—1.º Para láminas de superficie no protegida, tipos 18 y 27, y para láminas con autoprotección mineral. Ensayo a 30°C durante dos horas en posición vertical.

La pérdida en materias volátiles será inferior a 1,5 por 100 de su peso.

Al terminar el ensayo, las probetas no habrán experimentado cambios, tales como flujo del asfalto, formación de ampollas o absorción por parte de la armadura del betún de la capa de recubrimiento.

En el caso de láminas de superficie mineralizadas los gránulos minerales aplicados en la superficie del recubrimiento no habrán deslizado más de 1,5 mm.

En el caso específico de que la armadura de la lámina sea fieltro orgánico o de fibra de vidrio al final del ensayo las probetas no presentarán alabeamiento ni deformación.

2.º Para láminas de superficie no protegida, tipos 36 y 45, y láminas con autoprotección metálica.

Ensayo a 70°C durante dos horas en posición vertical.

La pérdida en materias volátiles será inferior a 1,5 por 100 de su peso. Al terminar el ensayo las probetas no habrán experimentado cambios, tales como flujo del asfalto, formación de ampollas o absorción por parte de la armadura del betún de la capa de recubrimiento.

En el caso específico de que la armadura de la lámina sea fieltro orgánico o de fibra de vidrio al final del ensayo las probetas no presentarán alabeamiento ni deformación.

**Adherencia.**—El material presentado en rollos no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35°C.

**Absorción de agua.**—La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10 por 100 en peso.

**Aspecto, presentación y etiquetado de las láminas bituminosas.**—Estos materiales una vez extendidos presentarán aspecto uniforme y carecerán de defectos, tales como agujeros, excepto las perforaciones características de las láminas perforadas, bordes desgarrados o no rectilíneos, roturas, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

Se presentarán preferentemente en rollos.

Las caras estarán protegidas para evitar adherencias.

Los rollos y láminas planas irán empaquetados de manera que estén protegidos contra deterioros en el transporte y almacenamiento.

Cada uno de los paquetes que contienen las láminas llevará una etiqueta puesta en fábrica en que figure como mínimo:

- 1.º Nombre y dirección del fabricante.
- 2.º Clase del producto de acuerdo con esta Norma, especificando tipo, armadura y antiadherente.
- Además llevará impresa la frase: «El presente producto cumple la Norma MV 301».
- 3.º Nombre comercial del producto.
- 4.º Dimensiones y peso mínimo neto.
- 5.º Fecha de fabricación.

V.2.1. Láminas de superficie no protegida.

**Denominación.**—Comercialmente conocidas como láminas de superficie lisa son aquellas que presentan la superficie exterior sin protección y están tratadas para evitar su adherencia durante el almacenamiento.

**Clasificación.**—Las láminas bituminosas de superficie no protegida se clasifican en los cuatro tipos siguientes:

Tipo 18, tipo 27, tipo 36 y tipo 45.

V.2.1.1. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 18.

**Armaduras admisibles:**

Fieltro orgánico tipo 200 y tipo 300.

Fieltro de fibra de vidrio.

**Características generales de las láminas:**

Características	Unidad	Tipo 200	Tipo 300
Peso mínimo del saturante con relación al fieltro orgánico seco	%	100	120
Peso mínimo de las capas de recubrimiento bituminoso	Kg./m <sup>2</sup>	0,90	0,90
Peso máximo del material antiadherente:			
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	0,6	0,6
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	0,2	0,2
Peso mínimo total de la lámina:			
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	2,2	2,2
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	1,8	1,8

V.2.1.2. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 27.

Armaduras admisibles.  
 Fieltro orgánico tipo 300.  
 Fieltro de fibra de vidrio.  
 Tejido de yute tipo 200 y tipo 300.  
 Tejido de fibra de vidrio.  
 Características generales de las láminas:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo del saturante:		
Sobre el fieltro orgánico seco	%	120
Sobre el tejido de yute seco	%	100
Peso mínimo de las capas de recubrimiento bituminoso	Kg./m <sup>2</sup>	1,6
Peso máximo del material antiadherente:		
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	0,6
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	0,2
Peso mínimo total de la lámina:		
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	3,1
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	2,7

V.2.1.3. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 36.

Armaduras admisibles.  
 Fieltro orgánico tipo 500.  
 Tejido de yute tipo 300 y tipo 400.  
 Fieltro de fibra de vidrio.  
 Tejido de fibra de vidrio.  
 Características generales de las láminas:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo del saturante:		
Sobre fieltro orgánico seco	%	120
Sobre tejido de yute seco	%	100
Peso mínimo de las capas de recubrimiento bituminoso	Kg./m <sup>2</sup>	2,3
Peso máximo del material antiadherente:		
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	0,6
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	0,2

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo total de la lámina:		
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	4,0
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	3,6

V.2.1.4. Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas de superficie no protegida tipo 45.

Armaduras admisibles.  
 Tejido de yute, tipo 400.  
 Características generales de las láminas:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo del saturante, sobre tejido de yute, seco	%	100
Peso mínimo de las capas de recubrimiento bituminoso	Kg./m <sup>2</sup>	3,5
Peso máximo del material antiadherente:		
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	0,6
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	0,2
Peso mínimo total de la lámina:		
Arena	Kg./m <sup>2</sup>	4,9
Talco o mica	Kg./m <sup>2</sup>	4,5

V.2.2 Láminas de superficie autoprotégidas.

Denominación.—Son aquellas cuyo acabado protector permite terminar la impermeabilización sin otro tipo de protección.

Clasificación.—Las bituminosas de superficie autoprotégida se clasifican en los tipos siguientes:

- Láminas con autoprotección mineral.
- Láminas con autoprotección metálica.
- Láminas con otro tipo de autoprotección.

V.2.2.1. Láminas con autoprotección mineral.

Las láminas con este tipo de terminación, también llamadas comercialmente de superficie mineralizada, presentarán la superficie, que habrá de quedar colocada al exterior, totalmente recubierta con materia mineral en gránulos (ver artículo III.2.2) uniformemente distribuidos, perfectamente empotrados y fuertemente adheridos a la correspondiente capa de recubrimiento bituminoso.

El peso por metro cuadrado de material de protección será como mínimo de un kilogramo.

Podrán suprimirse los gránulos minerales e incluso la capa de recubrimiento de la armadura en la orilla de la lámina para facilitar el solape. Comercialmente, estas láminas se conocen con el nombre de láminas con orillas.

Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas con autoprotección mineral.

Armaduras admisibles:

Fieltro orgánico, tipo 300 y tipo 500.  
 Fieltro de fibra de vidrio.

Características generales de las láminas:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo del saturante, sobre el peso de los fieltros orgánicos, secos	%	120
Peso mínimo de las capas de recubrimiento bituminoso:		
En fieltro orgánico	Kg./m <sup>2</sup>	1,3

Características	Unidad	Tipo
En fieltro de fibra de vidrio .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,0
Peso mínimo del material de protección aplicado a la cara externa.	Kg./m <sup>2</sup>	1,0
Peso máximo del material antiadherente aplicado a la cara interna:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,3
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,1
Peso mínimo total de la lámina:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	3,5
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	3,3

#### V.2.2.2. Láminas con autoprotección metálica.

Las láminas con este tipo de terminación presentarán la superficie que haya de quedar colocada al exterior recubierta por una hoja metálica protectora, perfectamente adherida al recubrimiento bituminoso.

Estas hojas metálicas se habrán sometido a proceso de gofrado, con el fin de aumentar la resistencia al deslizamiento del recubrimiento bituminoso y compensar las dilataciones que experimentan los mismos.

Denominación.—Se designarán por su tipo de protección:  
Láminas protegidas con aluminio.  
Láminas protegidas con cobre.

Se expresará de manera explícita el tipo de armadura y el espesor de la hoja metálica empleada en la fabricación de estas láminas.

Requisitos que deben cumplir las láminas bituminosas con autoprotección metálica.

Armaduras admisibles:

Tejido de yute tipo 200, tipo 300 y tipo 400.  
Tejido de fibra de vidrio.

Hojas metálicas admisibles:

Aluminio tipo 80, de 80/1.000 mm.  
Aluminio tipo 100, de 100/1.000 mm.  
Aluminio tipo 120, de 120/1.000 mm.  
Cobre tipo 80, de 80/1.000 mm.  
Cobre tipo 100, de 100/1.000 mm.

Características generales de las láminas:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo del saturante, sobre el peso del tejido de yute, seco .....	%	100
Peso mínimo de la capa de recubrimiento bituminoso:		
Con tejido de yute .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,4
Con tejido de fibra de vidrio .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,2
Peso máximo del material antiadherente aplicado a la cara interna de las láminas:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,3
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,1
Peso mínimo total de la lámina:		
Con tejido de yute con armadura:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,8
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	3,6

Características	Unidad	Tipo
Con tejido de fibra de vidrio como armadura:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,3
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,7

#### V.2.2.3. Láminas con otro tipo de autoprotección.

Podrán admitirse siempre que el sistema de autoprotección cuente con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

V.2.3. Protecciones laminares.—Son productos prefabricados constituidos por una hoja metálica de protección, gofrada, revestida una de sus caras por un material bituminoso.

Requisitos que deben cumplir las protecciones laminares.  
Hojas metálicas admisibles:

Aluminio tipo 80, de 80/1.000 mm.  
Aluminio tipo 100, de 100/1.000 mm.  
Aluminio tipo 120, de 120/1.000 mm.  
Cobre tipo 80, de 80/1.000 mm.  
Cobre tipo 100, de 100/1.000 mm.

Características generales de las protecciones laminares:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo de la capa de recubrimiento bituminoso .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,3
Peso máximo del material antiadherente:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,3
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,1
Peso mínimo total de la lámina:		
Arena .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,9
Talco o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	2,7

Las hojas metálicas de protección empleadas cumplirán las condiciones exigidas en el artículo III.1.4 de esta Norma.

#### V.2.4. Lámina asfáltica perforada de velo de vidrio.

Es el producto prefabricado que cumple las características generales de las láminas y además contiene perforaciones uniformemente distribuidas, cuya finalidad es conseguir una adherencia puntual al soporte, producida por el aglomerante vertido sobre ella.

Requisitos que deben cumplir las láminas asfálticas perforadas de velo de vidrio:

Armaduras admisibles.  
Filtros de fibra de vidrio perforado.

Características generales de las láminas:

Características	Unidad	Tipo
Peso mínimo de las armaduras .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,036
Peso mínimo de las capas de recubrimiento .....	Kg./m <sup>2</sup>	1,50
Peso mínimo de la materia mineral gruesa (cara interna) .....	Kg./m <sup>2</sup>	1,50
Granulometría de la materia mineral gruesa:		
Será retenida por el tamiz 0,8 UNE 7.050 y pasará por el tamiz 3,2 UNE 7.050, mínimo .....	%	95

Características	Unidad	Tipo
Peso máximo de la materia mineral fina (cara externa):		
Arena fina o mica .....	Kg./m <sup>2</sup>	0,30
Peso mínimo total de la lámina .....	Kg./m <sup>2</sup>	3,40
Número máximo de perforaciones por m <sup>2</sup> de superficie .....	ud	140
Diámetro mínimo de las perforación es .....	mm.	15
Porcentaje máximo y superficie de perforaciones con respecto a su superficie total .....	%	10

### V.3. Placas asfálticas.

Son láminas autoprotégidas con materia mineral que se presentan en piezas de pequeño tamaño y diversas formas con finalidad decorativa además de la suya propiamente impermeabilizante. Deberán cumplir las características de las láminas y además las específicas de placas.

#### Características:

**Peso.**—El peso del material sin colocar será de 4 Kg./m<sup>2</sup> como mínimo.

**Absorción de agua.**—Cumplirán lo especificado con este fin para las láminas.

**Resistencia al calor.**—Cumplirán lo especificado con este fin para las láminas (ensayo a 80°C durante dos horas en posición vertical).

**Tamaño y forma.**—No se imponen condiciones de tamaño y forma.

Una vez fijadas por el fabricante unas dimensiones, deberán mantenerlas con una tolerancia de  $\pm 0,5\%$  en cada medida.

**Color.**—El color deberá ser uniforme, estable a los agentes atmosféricos y no desteñirá en contacto con el agua.

Estas cualidades serán garantizadas por el fabricante.

**Aspecto.**—El material acabado no deberá presentar defectos visibles, tales como agujeros, rajaduras, arrugas, grietas, esquinas cortadas, alabeos, abultamientos extraños, etc.

#### Composición.

**Armadura.**—Será un fieltro orgánico o inorgánico.

En el primer caso se deberán utilizar los tipos 500 y 700 (artículo III.1.1.1 de esta Norma).

En el segundo caso podrán emplearse fieltros inorgánicos en una o varias capas, con la condición de que las placas resultantes posean características análogas de peso y rigidez a las obtenidas con fieltros orgánicos.

**Saturante.**—Será uno de los tipos de betunes asfálticos especificados en el artículo II.1.1 de esta Norma.

El peso del saturante absorbido por un fieltro orgánico será como mínimo 1,7 veces el peso del mismo fieltro seco.

**Recubrimiento asfáltico.**—Se utilizará un mástico de base asfáltica por ambas caras, con un contenido mínimo de materia mineral del 25 por 100 o betunes asfálticos oxidados de los tipos 100/15, 110/15, 120/10 o 130/10, descritos en esta Norma (ver tabla 2). La cantidad de recubrimiento que se sitúa en la cara expuesta a los agentes atmosféricos no debe ser inferior a 1 Kg./m<sup>2</sup>.

**Protección.**—La cara expuesta a los agentes atmosféricos será protegida con material mineral (gránulos) de color natural o coloreada. La otra cara estará tratada para que no sea adherente.

La materia mineral granular pesará como mínimo 1 Kg./m<sup>2</sup> y deberá cumplir la granulometría indicada en el artículo III.2.2 de esta Norma.

#### Empaquetado y almacenamiento.

El empaquetado deberá efectuarse de tal manera que pueda soportar el transporte y manipulación sin que se produzca deterioro alguno en las placas.

Las placas deberán estar fabricadas y empaquetadas de tal forma que resistan un almacenamiento de seis meses, como mínimo, sin sufrir deterioro ni adherirse entre sí, siempre que se haya mantenido a temperaturas inferiores a 35°C.

## CAPÍTULO VI.—SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

### VI.1. Concepto.

Se entiende por sistema de impermeabilización, a efectos de esta Norma, el conjunto de elementos que componen la impermeabilización propiamente dicha.

El sistema de impermeabilización está condicionado por los siguientes factores:

- 1.º Tipo de soporte base del impermeabilizante (madera, metal, fábrica).
- 2.º Pendiente del soporte base.
- 3.º Uso a que se destina la cubierta.

### VI.2. Elementos constructivos de la cubierta.

A efectos de esta Norma, los elementos constructivos que componen la cubierta a impermeabilizar y el uso a que ésta puede destinarse quedan definidos de acuerdo con la siguiente clasificación.

#### Cubierta.

A efectos de esta Norma se entiende por cubierta el conjunto de elementos que componen el cerramiento superior de una edificación y están comprendidos entre la superficie inferior del último techo y el acabado exterior en contacto con el ambiente.

#### Soporte.

Deben distinguirse dos conceptos:

Soporte resistente de la cubierta.

Es el conjunto de elementos constructivos que mantienen la rigidez de la cubierta y transmiten los esfuerzos de la misma a la estructura resistente del edificio.

#### Soporte base del impermeabilizante.

Es el elemento constructivo cuya finalidad es servir de apoyo a la impermeabilización.

En ciertos casos, el soporte resistente y el soporte base pueden ser el mismo elemento.

El soporte base deberá estar conformado con pendientes adecuadas de modo que, una vez acabada la cubierta, pueda evacuar el agua.

#### La impermeabilización.

A efectos de esta Norma es el conjunto de materiales que hace impermeable la cubierta, incluyendo la protección de los mismos.

#### Terminación.

Es el acabado final de la cubierta en contacto con el ambiente exterior, que puede estar constituido por la propia protección del impermeabilizante o bien por otro elemento constructivo que deberá adaptarse al fin que se destine.

La ejecución de esta terminación se realizará de forma tal que no deteriore la impermeabilización.

### VI.3. Factores que condicionan el sistema de impermeabilización de una cubierta.

Para determinar el sistema de impermeabilización adecuado se deberá tener en cuenta que

a) Los soportes base de la impermeabilización pueden ser de fábrica, de madera, metálicos, y otros que pueden actuar como aislamiento térmico.

b) Las pendientes se clasifican en

Tipo — 3 pendiente hasta el 3 por 100.

Tipo 3 — 8 pendiente comprendida entre el 3 por 100 y el 8 por 100.

Tipo 1 — 8 pendiente mayor del 8 por 100.

c) Según su uso, la cubierta se denominará:

Cubierta ajardinada.— Cuando esté previsto el uso de zonas ajardinadas fijas.

Cubierta transitable.— Cuando esté previsto su uso por personas ajenas a la conservación o reparación.

Cubierta no transitable.— Cuando el tráfico previsto sea solamente el necesario para su conservación o reparación.

### VI.4. Elementos que deben impermeabilizarse en una cubierta.

#### VI.4.1. Faldón.

Cada una de las superficies inclinadas que, en conjunto, forman la superficie exterior del soporte base de la cubierta.

#### VI.4.2. Encuentro de faldón con faldón.

Si es entrante se llama lima-hoya.

Si es saliente se llama lima-tesa.

En el caso de tres faldones, si es saliente, pico; si es entrante, rincón.

#### VI.4.3. Encuentro de faldón con desagüe.

Puede ser lineal (canalón) o puntual (cazoleta de desagüe).

#### VI.4.4. Encuentro de faldón con elemento vertical.

Tanto si es lineal como puntual pueden ser continuos, formando un solo cuerpo o discontinuos, con junta de movimiento.

## VI.4.5. Borde extremo del faldón.

Puede quedar a los haces del cerramiento inferior o sobresalir de ésta, en cuyo caso se llama alero.

## VI.4.6. Juntas de movimiento.

Recibe este nombre el espacio que rompe la continuidad de la cubierta para absorber los movimientos previstos en la edificación. Se clasifican en los siguientes tipos según afecten al edificio:

## Junta de edificio.

Es la discontinuidad establecida entre dos edificios o dos partes del mismo edificio.

## Junta del soporte base de la impermeabilización.

Es la que rompe únicamente la continuidad de éste. El soporte puede estar apoyado sobre estructura continua o sobre estructura discontinua.

## Junta de terminación.

Es la que rompe solamente la continuidad del elemento de terminación.

## Junta perimetral.

Recibe este nombre el espacio que rompe la continuidad del extremo del faldón con otro elemento constructivo.

## VI.5. Condiciones generales que debe cumplir la cubierta

## VI.5.1. Resistencia mecánica.

Tanto en el caso de ser el soporte base y el soporte resistente el mismo elemento, como en el caso de ser elementos diferenciados el conjunto tendrá la resistencia adecuada para el fin que se destina. Para ello se tendrá en cuenta las acciones especificadas en la Norma MV-101.

## VI.5.2. Facilidad de evacuación de agua y otras precipitaciones atmosféricas.

Se proyectarán una o varias cuencas de recogida, que conduzcan el agua a los desagües.

En la formación de pendientes se procurará que las juntas de movimiento de la cubierta constituyan líneas de división de cuencas y, a ser posible, sean horizontales.

Para el cálculo de secciones de los elementos de evacuación, tanto lineales como puntuales, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{S \cdot I_m \cdot e}{3.600} \text{ l/s.}$$

en donde

Q es el caudal a desaguar en l/s.

S es la superficie en proyección horizontal de la cuenca en m<sup>2</sup>.

e es la escorrentía (escorrentía es la fracción de la cantidad de lluvia precipitada que no se evapora ni se filtra por el terreno, sino que corre por la superficie, expresada en tanto por uno).

I<sub>m</sub> es la intensidad de precipitación en mm./h. o l/m<sup>2</sup> h.

Como valor de la intensidad de precipitación I<sub>m</sub> se tomará si no se dispone de datos más precisos el correspondiente a la zona climática de actuación de acuerdo con el plano adjunto.

Para la zona I-D se considerará I<sub>m</sub> = 80 mm./h.

Para la zona II-D se considerará I<sub>m</sub> = 160 mm./h.

En los casos que se prevea acumulaciones de nieve, los orificios de ventilación de la cubierta o cualquier otro punto de posible penetración de agua deben quedar por encima de la acumulación prevista.

En las zonas de posible acumulación de agua se preverá un imbornal.

(Continuará.)

## II. Autoridades y Personal

### NOMBRAMIENTOS, SITUACIONES E INCIDENCIAS

#### PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

*ORDEN de 16 de septiembre de 1971 por la que se nombra Auxiliar de la Administración Civil del Estado al personal que se cita procedente de los antiguos Patronatos de Enseñanza Media y Profesional.*

Imos. Sres.: En cumplimiento del Decreto 1640/1970, de 12 de junio («Boletín Oficial del Estado» número 153, de 27 del mismo mes), sobre situación del personal administrativo y subalterno dependiente de los antiguos Patronatos de Enseñanza Media y Profesional.

Vista la propuesta que al efecto ha sido elevada por la Comisión nombrada a tal fin, según Orden de esta Presidencia del Gobierno de 30 de junio último («Boletín Oficial del Estado» número 164, de 10 de julio siguiente), sobre el personal administrativo comprendido en el artículo 2 del referido Decreto, que optó por los beneficios establecidos en el apartado B) del mismo.

Esta Presidencia del Gobierno ha tenido a bien disponer:

1. Se nombra Auxiliar de la Administración Civil del Estado a doña María Luisa Rodríguez Fernández, asignándole el número de Registro de Personal A03PG016222, con destino en el Ministerio de Educación y Ciencia, Mondoñedo (Lugo) (3 de abril de 1928).

2. Los efectos económicos y administrativos del nombramiento que se establece se contarán a partir de 1 de febrero de 1971.

3. De conformidad con lo que se establece en el párrafo segundo del apartado B), artículo 2, del Decreto 1640/1970, comenzará a percibir su sueldo desde la expresada fecha de 1 de febrero de 1971 por el crédito del Cuerpo General Auxiliar, fijado en la Sección XI, 61, 114, Varios, de los Presupuestos Generales del Estado.

4. Queda, en consonancia, absorbida dentro del ámbito de la plantilla del Cuerpo General Auxiliar, la plaza que viene desempeñando la persona afectada por la presente Orden.

5. La Dirección General de la Función Pública comunicará al Ministerio de Hacienda el nombramiento que se dispone

a los efectos de anulación del crédito por el que hasta el 31 del pasado mes de enero fué imputable los haberes de la persona afectada, y ello en cumplimiento de cuanto se prevé en el artículo 9 del mencionado Decreto 1640/1970.

6. Igualmente, y por la Dirección General de la Función Pública, se extenderá la correspondiente credencial, y se remitirá al interesado por medio de la Jefatura de Personal del Ministerio de Educación y Ciencia.

7. Para la adquisición de la condición de funcionario de carrera será necesario que se formalice la toma de posesión del interesado en el destino que se asigne, sin perjuicio de la facultad conferida por artículo 55 de la vigente Ley articulada de Funcionarios Civiles del Estado al señor Subsecretario del Ministerio de Educación y Ciencia.

Lo digo a VV. II. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. II.

Madrid, 16 de septiembre de 1971.

CARRERO

Imos. Sres. Subsecretario de Hacienda, Educación y Ciencia y Director general de la Función Pública.

*ORDEN de 16 de octubre de 1971 por la que se resuelve concurso de plazas convocadas en los Ministerios y Organismos civiles que se citan para ser cubiertas por Jefes y Oficiales del Ejército de Tierra.*

Excmos. Sres.: Como resolución del concurso convocado por Orden de esta Presidencia del Gobierno de 21 de agosto de 1971 («Boletín Oficial del Estado» número 212) para cubrir plazas en diferentes Ministerios y Organismos civiles por Jefes y Oficiales del Ejército de Tierra, se publican a continuación las que, a propuesta de la Comisión Mixta de Servicios Civiles, se asignan a los que las han solicitado, los cuales pasarán a la situación de «En servicios civiles» cuando lo disponga el Ministerio del Ejército en la revista siguiente a la toma de posesión de los destinos que les son adjudicados.