

El poliuretano proyectado tiene, desde el año 1998, Norma UNE que recoge las especificaciones tanto de los sistemas antes de la instalación como de la espuma una vez instalada.

El poliuretano proyectado, como producto de construcción, está amparado por la Directiva Europea 89/106/CE de Productos de Construcción, por lo que se está desarrollando su Norma Europea (actualmente en proyecto

prEN 14315), que obligará en el futuro a realizar el Mercado CE de los sistemas.

La calidad del poliuretano está normalizada por la Norma UNE 92120

A continuación se resumen las dos partes de la norma española y sus modificaciones.



Norma UNE 92120-1: Productos de aislamiento térmico para construcción. Espuma rígida de poliuretano producida in situ por proyección. Especificaciones para los sistemas de poliuretano antes de la instalación.



Norma UNE 92120-2: Productos de aislamiento térmico para construcción. Espuma rígida de poliuretano producida in situ por proyección. Especificaciones para la espuma instalada.

UNE 92120 Parte 1: Especificaciones para los sistemas de poliuretano antes de la instalación.

Esta norma establece los requisitos de los sistemas de poliuretano para instalación *in situ* por proyección sobre elementos constructivos. En ella se incluyen las características y métodos de ensayo para los sistemas de poliuretano, las especificaciones de la espuma, el marcado y la información técnica.

Los sistemas de poliuretano para instalación *in situ* a que hace referencia esta norma están formados por 2 componentes que, mediante reacción química entre ellos, dan lugar a una espuma rígida de poliuretano con un porcentaje de celda cerrada superior al 90%.

La producción de la espuma rígida de poliuretano tiene lugar *in situ*, en el mismo lugar

de la instalación, empleando máquinas para el procesado de los sistemas capaces de dosificar y mezclar los dos componentes, dichas máquinas van montadas sobre vehículos autotransportados o remolcados (factoría móvil).

Especificaciones de la espuma

Densidad: La densidad aparente global de la espuma aplicada, con todas sus pieles, se determinará según UNE EN 1602 y no será inferior a 30 kg/m³.

NOTA: cuando no se hayan podido realizar probetas para ensayo, dadas las particulares características de este producto y la dificultad natural de sacar probetas homogéneas de la espuma ya aplicada, para realizar el ensayo de densidad de una espuma aplicada podrá emplearse el método de inmersión descrito en el Anexo C de la Norma.

Conductividad térmica: El valor de la conductividad térmica λ varía con la

temperatura media de ensayo. El valor ofrecido se dará a una temperatura de referencia de 10 °C.

Otras temperaturas habituales de referencia son 0 °C y 20 °C. Para la obtención del valor a 0 °C y 20°C se debe utilizar el procedimiento seguido en la norma UNE EN 10456.

El ensayo para la determinación de la conductividad térmica se realizará según UNE 92202 o UNE 92201. El resultado obtenido se expresará en W/(m·K).

Valor Inicial: El valor del coeficiente de conductividad térmica de la espuma aplicada, medido no más tarde de dos días después de la aplicación no será superior a 0,022 W/(m·K).

Valor Envejecido: La conductividad térmica de la espuma rígida de poliuretano varía con el tiempo, desde su valor inicial, hasta alcanzar un valor estable. Este valor estable se determinará utilizando el procedimiento de "incremento fijo".

El procedimiento de "incremento fijo" consiste en añadir al valor inicial de la conductividad térmica de la espuma de poliuretano un incremento fijo (según la TABLA 1 de la Norma) para determinar el valor envejecido de la espuma de poliuretano.

Reacción al fuego: La reacción al fuego de la espuma aplicada, no será más desfavorable que Clase E determinada según UNE-EN 13501-1.

Resistencia a la compresión: Para aquellas aplicaciones específicas donde la espuma vaya a estar sometida a carga (por ej.: suelos, cubiertas, terrazas, etc.) la resistencia a la compresión de la espuma, determinada según norma UNE EN 826, no será inferior a 200 kPa.

Transmisión de vapor de agua: Las propiedades de transmisión de vapor de agua se determinarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 12086:2001, método B (23°C, 0/85% HR), y se declararán como el factor de resistencia a la difusión de vapor de agua, μ . Ningún resultado de ensayo será inferior al valor declarado.

Durante la producción de la espuma se cumplirán las condiciones generales de aplicación que se indican en el Anexo A de la parte 2 de esta norma.

Marcado, etiquetado e Información Técnica

Los componentes de los sistemas de poliuretano se suministrarán en envases provistos de marcas o etiquetas que expresen:

- Nombre y dirección del fabricante.
- Denominación o referencia del sistema.
- Tipo de componente (poliol o isocianato).
- N° de lote.
- Fecha de fabricación.
- La inscripción: "Sistema de poliuretano según la Norma UNE 92120 Parte 1, apto para la fabricación de espuma rígida de poliuretano in situ por proyección para aislamiento térmico en construcción".

Los fabricantes de los sistemas de poliuretano proporcionarán a todos sus clientes Información Técnica de los sistemas de poliuretano que suministran, y establecerán un procedimiento que asegure que las nuevas ediciones de la Información Técnica se distribuyan y reemplacen a las anteriores.

La Información Técnica del sistema contendrá, como mínimo:

- Nombre y dirección del fabricante.
- Denominación o referencia del sistema.
- Aplicación a que se destina.
- Condiciones de aplicación.
- Condiciones de almacenamiento.
- Tiempo de vida recomendada.
- Relación de mezcla.
- Necesidad o no de incorporación de aditivos.
- Especificaciones del sistema de poliuretano (véase capítulo 4 parte 1).
- Propiedades de la espuma (véase capítulo 5 parte 1).
- Precauciones de uso y manejo.

La parte 1 de esta norma contiene los siguientes anexos:

- **ANEXO A (Normativo):** Método del "ensayo de espumación"
- **ANEXO B (Normativo):** Método para la determinación del contenido en isocianato libre
- **ANEXO C (Normativo):** Método de inmersión para la determinación de la densidad
- **ANEXO D (Informativo)**

UNE 92120 Parte 2: Especificaciones para el producto instalado.

Esta norma establece los requisitos de una espuma rígida de poliuretano fabricada *in situ* por proyección para aplicación en elementos constructivos. En ella se incluyen las verificaciones a realizar y la declaración del instalador.

Esta norma no es aplicable a la espuma elaborada en fábrica y suministrada en forma de placas, coquillas, etc.

Espuma rígida de poliuretano: la espuma rígida de poliuretano producida *in situ* a que hace referencia esta norma es una espuma plástica rígida con un porcentaje de celdas cerradas superior al 90%, que se obtiene mediante reacción química de un sistema de poliuretano compuesto por dos componentes líquidos: polioliol e isocianato.

La producción de la espuma rígida de poliuretano tiene lugar *in situ*, en el mismo lugar de la instalación, empleando máquinas para el procesado de los sistemas capaces de dosificar y mezclar los dos componentes, dichas máquinas van montadas sobre vehículos autotransportados o remolcados (factoría móvil).

El proceso de ejecución de la aplicación por proyección consiste en pulverizar, mediante la máquina citada, la mezcla de dos componentes produciendo una reacción química exotérmica sobre la superficie a aislar, donde por ésta reacción rápidamente expande y endurece formando la espuma. La aplicación se realiza en sucesivas capas, hasta alcanzar el espesor final de aislamiento deseado en conformidad con las condiciones contractuales.

Especificaciones y métodos de ensayo de la espuma rígida de poliuretano

El instalador utilizará un sistema de poliuretano que cumpla con la Parte 1 de esta norma.

Condiciones de aplicación: El instalador cumplirá las condiciones generales de aplicación descritas en el Anexo A de esta

norma así como las particulares, si proceden, indicadas por los fabricantes de los sistemas de poliuretano en la Información Técnica del sistema.

Densidad: La densidad de la espuma aplicada, con todas sus pieles, no será inferior a 30 kg/m³.

Espesor: El espesor de la espuma aplicada no será inferior a 20 mm.

Conductividad térmica λ (valor inicial): El valor inicial del coeficiente de conductividad térmica de la espuma aplicada, será el que se determina en la parte 1 de esta norma.

Reacción al fuego: La reacción al fuego de la espuma aplicada no será más desfavorable que Clase E según la Norma UNE-EN 13501-1. Según declaración y especificaciones técnicas del sistema, parte 1 de esta norma.

Verificaciones y control de las espumas

Condiciones de aplicación: Antes de proceder a la aplicación de la espuma, el instalador inspeccionará la obra con objeto de determinar si reúne las condiciones para llevar a cabo la aplicación (Anexo A de la parte 2 de esta norma), así como las condiciones particulares, si proceden, indicadas por el fabricante del sistema de poliuretano en la Información Técnica (Capítulo 7 de la parte 1 de esta norma).

Relación de mezcla: El instalador realizará, cuando utilice máquinas capaces de operar con distintas proporciones de mezcla, la comprobación de la dosificación de las mismas. Para ello, recogerá de forma simultánea los dos componentes por separado en recipientes adecuados antes de su paso por el mezclador y comprobará en peso o en volumen, según corresponda, la relación entre los mismos.

Cuando se utilicen máquinas de dosificación fija bastará comprobar que la relación de mezcla se corresponde con la especificada por el fabricante del sistema de poliuretano.

El valor medio de la relación de mezcla no deberá diferir en más del 5% de la relación de mezcla indicada por el fabricante del sistema de poliuretano.

Apariencia externa: La valoración se realizará por apreciación visual. La espuma aplicada deberá presentar una estructura uniforme, sin discontinuidades en su homogeneidad imputables a un mezclado defectuoso. No se tendrá en cuenta como defecto la presencia de pieles o capas motivadas por aplicaciones sucesivas.

Densidad: La densidad aparente global de la espuma aplicada, con todas sus pieles, se determinará según UNE-EN 1602 y no será inferior a 30 kg/m³ en aplicaciones por proyección.

NOTA 1. Cuando no se hayan realizado probetas para ensayo, dadas las particulares características de este producto y la dificultad natural de sacar muestras homogéneas de la espuma ya aplicada, para realizar el ensayo de densidad de una espuma aplica, podrá determinarse por el método de inmersión descrito en el Anexo B de esta norma.

Espesor: En el recubrimiento de superficies, proceso por proyección, la medición del espesor se efectuará con ayuda de un punzón graduado o instrumento similar cuyo diámetro no sobrepase 2 mm. Para la determinación del espesor se tomarán por apreciación visual dentro de la superficie diez puntos, cinco de espesor aparentemente alto y cinco de espesor aparentemente bajo. El resultado será el valor medio de las medidas realizadas, descartando las cuatro medidas extremas. Ninguna medida de las consideradas podrá ser inferior en más de un 25% al valor medio obtenido.

Cálculo de la resistencia térmica

La resistencia térmica para la espuma instalada se determinará de acuerdo con la expresión siguiente:

$$R = d / \lambda_{\text{envejecido}} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

donde **d** es el espesor, en metros, de la espuma instalada y $\lambda_{\text{envejecido}}$ (0,028 W/m·K) es el valor envejecido del coeficiente de conductividad térmica.

Declaración del instalador

Al finalizar la instalación de la espuma, el instalador declarará a su cliente que la aplicación de la espuma se ha realizado de acuerdo con los requerimientos de esta norma

y utilizando un sistema de poliuretano que cumple con la Parte 1 de esta norma.

En la declaración constarán, también, los siguientes datos:

- 1 Datos del instalador:
 - Nombre y dirección de la empresa.
 - Nombre de los instaladores.
 - Identificación de la máquina.
- 2 Datos de la instalación:
 - Nombre/referencia y dirección de la obra.
 - Tipo de aplicación.
 - Superficie aislada.
- 3 Datos del sistema de poliuretano:
 - Denominación o referencia del sistema.
 - Nombre y dirección del fabricante.
- 4 Datos de la espuma aplicada:
 - Condiciones de aplicación.
 - Densidad.
 - Espesor.
 - Resistencia térmica.
 - Clasificación de reacción al fuego.
 - Resistencia a la compresión (si procede).

La parte 2 de la norma consta de los siguientes anexos:

- **ANEXO A (Informativo):** Condiciones de aplicación
- **ANEXO B (Normativo):** Método de inmersión para la determinación de la densidad
- **ANEXO C (Informativo):** Características adicionales para aplicaciones específicas

Conclusión

- El Poliuretano proyectado es un producto de construcción con Norma UNE de AENOR tanto para la fabricación de sistemas como para la aplicación, desde el año 1998.