

Control de recepción en obra del Poliuretano Proyectado e Inyectado con **MARCADO C€**

Control de Documentos de Conformidad Reglamentarios



Guía de interpretación del Mercado **C€**
y la Declaración de Prestaciones (DdP)
del Poliuretano Proyectado e Inyectado
para Aislamiento Térmico en Edificación

Edición 2014

Índice de contenidos

1. Introducción	04
a. El Control de Recepción en Obra según el CTE	04
b. El Reglamento de Productos de Construcción (RPC)	05
c. Las Normas Europeas Armonizadas del Poliuretano Proyectado e Inyectado	05
d. Responsabilidades en relación al Mercado CE	06
2. El Mercado CE	06
a. ¿Qué es el Mercado CE?	06
b. La etiqueta	06
c. La Reacción al Fuego	07
d. La Conductividad Térmica y la Resistencia Térmica	07
e. Contenido en Celda Cerrada	11
f. El código de designación	11
3. La Declaración de Prestaciones (DdP)	14
a. ¿Qué es el la Declaración de Prestaciones (DdP)?	14
b. Ejemplo de Declaración de Prestaciones (DdP)	16
4. Conclusiones y recomendaciones para la Dirección Facultativa	17
a. Control del aislamiento térmico en PROYECTO	17
b. Control del aislamiento térmico en OBRA	17



1. Introducción

Este documento está dirigido a los aplicadores de poliuretano y a los técnicos con responsabilidad en la Dirección Facultativa de las obras de edificación.

Desde IPUR pretendemos actualizar las consideraciones en materia de Control de Recepción en Obra de los productos de poliuretano proyectado, en relación al Mercado CE de estos productos, obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014.

a. El Control de Recepción en Obra según el CTE

El Código Técnico de la Edificación en el Artículo 7 recoge las condiciones en la ejecución de las obras, donde aparece el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción en obra tiene por objeto comprobar que las características técnicas de lo suministrado satisfacen lo exigido en proyecto. Este control se puede realizar de tres formas:

1. Control de la documentación:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Certificado de garantía del fabricante
- Documentos de conformidad reglamentarios

2. Control de recepción por distintivos de calidad:

- Proporcionados por el suministrador
- El director de la ejecución de la obra verificará que ésta documentación es suficiente para la aceptación de lo amparado por ella.

3. Control de recepción mediante ensayos:

- En ciertos casos, a criterio del proyecto o dirección facultativa.

En este documento analizaremos en profundidad la opción del **CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN** mediante los **DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD REGLAMENTARIOS**. Concretamente los documentos de conformidad ligados al **MARCAO CE**.



b. El Reglamento de Productos de Construcción (RPC)

El día 1 de julio de 2013 entró en vigor el nuevo Reglamento Europeo de Productos de Construcción (RPC) UE N° 305/2011 que exige a los fabricantes de productos de construcción que estén incluidos en una Norma Europea Armonizada cuyo periodo de coexistencia haya finalizado, elaborar y facilitar a sus clientes la siguiente documentación adicional:

Marcado CE:

· Marcado del producto que contiene el logotipo CE, el código de designación, y las características técnicas esenciales declaradas conforme a la Norma Armonizada correspondiente. Debido a la naturaleza de los sistemas de poliuretano (componentes líquidos), los productos podrán marcarse con una etiqueta adherida al envase.

Declaración de Prestaciones (DdP, o DoP del inglés):

· Documento firmado que recoge un código de identificación del producto, su uso previsto, y sus prestaciones declaradas.

c. Las Normas Europeas Armonizadas del Poliuretano Proyectado e Inyectado (colada)

El día 1 de noviembre de 2013 se inició el periodo de coexistencia de las Normas Europeas Armonizadas de Poliuretano Proyectado (UNE-EN 14315-1) y Poliuretano Inyectado (colada, UNE-EN 14318-1). Dicho periodo de coexistencia finaliza un año después, el 1 de noviembre de 2014 (DOUE 28-6-2013 C186-2).

Por tanto hasta que las normas no fueron de aplicación (antes del 1-nov-2013), el Marcado CE de esos productos no era posible mediante norma armonizada. En el periodo de coexistencia (entre el 1-nov-2013 y el 1-nov-2014) el marcado CE es voluntario. Y una vez finalizado el periodo de coexistencia (el 1-nov-2014), es obligatorio entregar el Marcado CE y la Declaración de Prestaciones (DdP).

d. Responsabilidades en relación al Marcado CE

El fabricante: Es responsable de elaborar, firmar y proporcionar al cliente el Marcado CE y la Declaración de Prestaciones, y deberá conservar la documentación técnica durante un mínimo de 10 años posteriores a la última venta del producto.



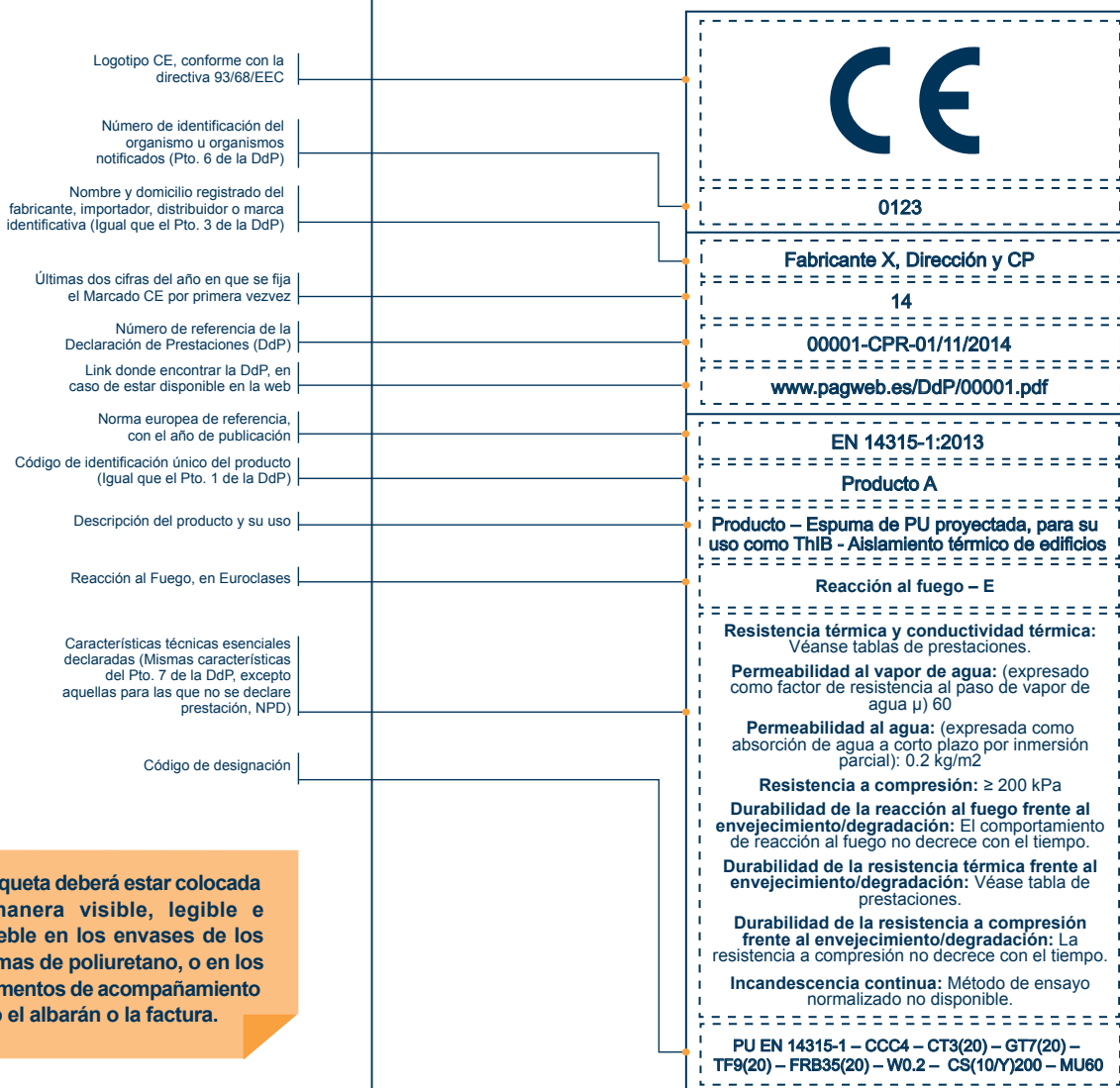
Desde el 1 de noviembre de 2014 es OBLIGATORIO entregar el Marcado CE y la Declaración de Prestaciones de los productos de poliuretano proyectado empleados como aislante térmico en edificación.

2. El Mercado CE

a. ¿Qué es el Mercado CE?

El Mercado CE consiste en unas reglas Europeas comunes para la declaración de prestaciones de un producto e indica la conformidad con la Norma Europea Armonizada correspondiente. En el caso del poliuretano proyectado o inyectado (colada) in situ el Mercado CE se presenta por medio de una etiqueta adherida al envase del producto.

El Mercado CE no es una marca de calidad, ni implica que el producto ofrece unas garantías o prestaciones de calidad extras. El mercado CE es el cumplimiento de unos requisitos mínimos relacionados con la seguridad y un requisito imprescindible legal para que se pueda comercializar un producto dentro de la Unión Europea. El hecho de que un producto disponga de marcas de calidad no le exime de la obligación de disponer del Mercado CE.



La etiqueta deberá estar colocada de manera visible, legible e indeleble en los envases de los sistemas de poliuretano, o en los documentos de acompañamiento como el albarán o la factura.

b. La etiqueta

Ver imagen de la página 6.

c. La Reacción al Fuego

La Clase de Reacción al Fuego de los productos se debe determinar en Euroclases, según la Norma UNE-EN 13501-1.

El fabricante debe declarar la Reacción al Fuego del producto desnudo, tal como se comercializa.

Además, de forma complementaria y opcional, el fabricante podrá declarar la Reacción al Fuego del producto en montajes normalizados que simulen la aplicación final de uso.

d. La Conductividad Térmica y la Resistencia Térmica

La Normas UNE-EN 14315-1 y UNE-EN 14318-1 establecen que la Resistencia Térmica Envejecida Declarada se deberá declarar como valor envejecido a 25 años.

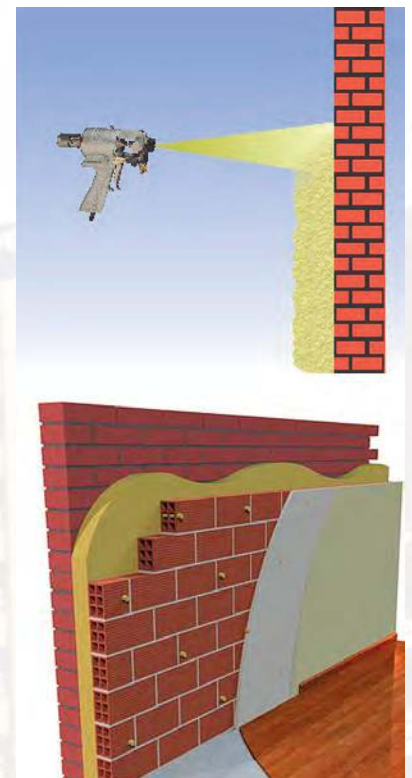
El valor de la Resistencia Térmica Envejecida Declarada depende de tres factores:

- **Valor *Conductividad Térmica Envejecida Declarada***
- **Espesor del producto aplicado**
- **Estanqueidad a la difusión de gases de los revestimientos del producto aplicado**

El primero de ellos, el el valor de la Conductividad Térmica Envejecida Declarada, es ensayado y conocido por el fabricante, pero tanto el espesor del producto aplicado, como el tipo de revestimientos que tiene el producto en el lugar de la instalación, no se pueden conocer hasta que el producto no está instalado.

Por ello, el fabricante debe declarar la Conductividad Térmica en forma de tablas en función del espesor final y del tipo de revestimiento final.

Así, el fabricante declarará la Conductividad Térmica y la Resistencia Térmica en una, dos o tres tablas como las del siguiente ejemplo:





Tipo de revestimiento: Caras abiertas a la difusión		
Espesor	Conductividad térmica envejecida declarada (λ_D) W/m-K	Nivel de resistencia térmica (R_D) m ² K/W
40 mm	0.028	1.40
45 mm	0.028	1.60
50 mm	0.028	1.75
55 mm	0.028	1.95
60 mm	0.028	2.10
65 mm	0.028	2.30
70 mm	0.028	2.50
75 mm	0.028	2.65
80 mm	0.027	2.95
85 mm	0.027	3.10
90 mm	0.027	3.30
95 mm	0.027	3.50
100 mm	0.027	3.70
105 mm	0.027	3.85
110 mm	0.027	4.05
115 mm	0.027	4.25
120 mm	0.026	4.60
125 mm	0.026	4.80

Tipo de revestimiento: Una cara abierta y una cara estanca a la difusión		
Espesor	Conductividad térmica envejecida declarada (λ_D) W/m-K	Nivel de resistencia térmica (R_D) m ² K/W
30 mm	0.028	1.05
35 mm	0.028	1.25
40 mm	0.028	1.40
45 mm	0.027	1.65
50 mm	0.027	1.85
55 mm	0.027	2.00
60 mm	0.026	2.30
65 mm	0.026	2.50
70 mm	0.026	2.65
75 mm	0.026	2.85
80 mm	0.026	3.05
85 mm	0.026	3.25
90 mm	0.026	3.45

Tipo de revestimiento: Caras estancas a la difusión		
Espesor	Conductividad térmica envejecida declarada (λ_D) W/m-K	Nivel de resistencia térmica (R_D) m ² K/W
30 mm	0.024	1.25
35 mm	0.024	1.45
40 mm	0.024	1.65
45 mm	0.024	1.85
50 mm	0.024	2.05
55 mm	0.024	2.25
60 mm	0.024	2.50
65 mm	0.024	2.70
70 mm	0.024	2.90
75 mm	0.024	3.10
80 mm	0.024	3.30
85 mm	0.024	3.50
90 mm	0.024	3.75

Con esta información, el instalador deberá declarar la Resistencia Térmica Envejecida Declarada del Aislamiento Instalado conforme a las tablas de prestaciones dadas por el fabricante, de la siguiente forma:

1º. Se determinará el Espesor Declarado del Aislamiento Instalado, siguiendo el procedimiento del Anexo A de la Norma UNE-EN 14315-2 para proyección o de la Norma UNE-EN 14318-2 para inyección.

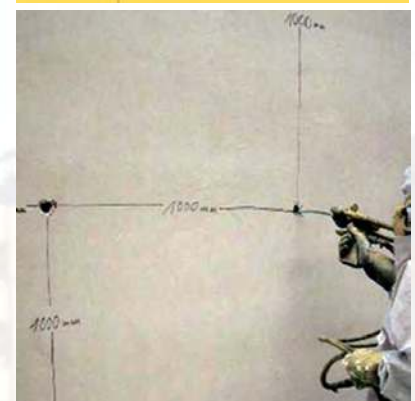
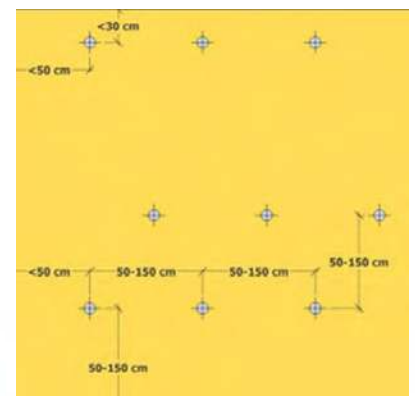
2º. Se determinará el tipo de revestimiento de la espuma.

- Ejemplo de revestimientos abiertos a la difusión: Ladrillo, cemento, mortero, yeso, cerámica, hormigón, geotextil, grava, baldosín, madera, etc.

- Ejemplo de revestimientos estancos a la difusión: Hoja metálica con espesor no inferior a 50 μm o cualquier otro material con un comportamiento equivalente.

3º. Según el tipo de revestimiento se elegirá una tabla, y según el espesor de determinará la Resistencia Térmica. Para valores intermedios se puede interpolar.

NOTA: para usar una tabla de prestaciones con alguna o ambas caras estancas a la difusión habrá que demostrar la estanqueidad de los revestimientos utilizados para cubrir la espuma. Esta demostración habrá que realizarla mediante ensayos que pueda tener el fabricante del sistema u otros que se dispongan de acuerdo con el apartado C.5.1. de las partes 1 de las normas de producto. En caso de que el revestimiento sea una hoja metálica con espesor no inferior a 50 μm , dicho revestimiento se considera estanco a la difusión de gases sin necesidad de ensayo. En caso de duda o de no disponer de ensayos se tomará el valor correspondiente de la tabla de prestaciones con ambas caras abiertas a la difusión.





Ejemplos de uso de las tablas de prestaciones

Ejemplo 1: Se proyectan 50 mm de Poliuretano entre dos hojas de ladrillo (revestimiento abierto a la difusión):

Tipo de revestimiento: Caras abiertas a la difusión		
Espesor	Conductividad térmica envejecida declarada (λ_D) W/m-K	Nivel de resistencia térmica (R_D) $m^2 \cdot K/W$
45 mm	0.028	1.60
50 mm	0.028	1.75
55 mm	0.028	1.95

Resistencia Térmica Envejecida Declarada del Aislamiento Instalado:
1.75 $m^2 \cdot K/W$

Ejemplo 2: Se proyectan 70 mm de Poliuretano sobre una cubierta de chapa de 0.6 mm, y se cubre con un elastómero de Poliuretano estanco a la difusión.

Tipo de revestimiento: Caras estancas a la difusión		
Espesor	Conductividad térmica envejecida declarada (λ_D) W/m-K	Nivel de resistencia térmica (R_D) $m^2 \cdot K/W$
65 mm	0.024	2.70
70 mm	0.024	2.90
75 mm	0.024	3.10

Resistencia Térmica Envejecida Declarada del Aislamiento Instalado:
2.90 $m^2 \cdot K/W$

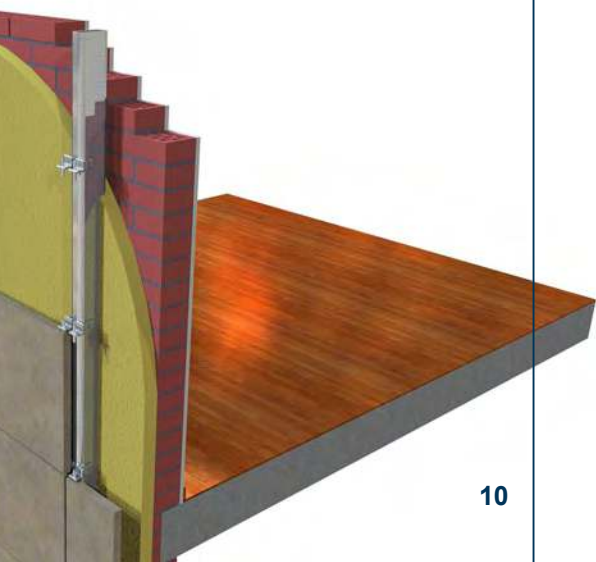
Ejemplo 3: Se proyectan 53 mm de Poliuretano sobre una tela asfáltica estanca a la difusión y se cubre con un geotextil y grava.

Tipo de revestimiento: Una cara abierta y una cara estanca a la difusión		
Espesor	Conductividad térmica envejecida declarada (λ_D) W/m-K	Nivel de resistencia térmica (R_D) $m^2 \cdot K/W$
50 mm	0.027	1.85
53 mm	0.027	1.90
55 mm	0.027	2.00

Por interpolación lineal:

$(R-2.00)/(55-53)=(2.00-1.85)/(55-50)$; $R=1.94$
Redondeando a la baja en 0.05: $R=1.90$

Resistencia Térmica Envejecida Declarada del Aislamiento Instalado:
1.90 $m^2 \cdot K/W$



e. Contenido en Celda Cerrada

El Contenido en Celda Cerrada de la espuma, es una propiedad fundamental puesto que su valor influye sustancialmente en la tipología de producto y en sus prestaciones finales, tales como la conductividad térmica, la absorción de agua/impermeabilidad, la transmisión de vapor de agua y el riesgo de condensaciones.

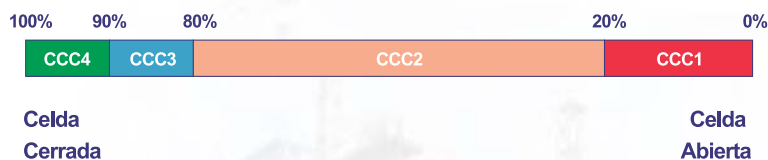
Se distinguen cuatro tipos de productos que se clasifican según los valores obtenidos en norma ISO 4590:

CCC1: Espuma de Celda Abierta. Contenido en celda cerrada menor de 20%

CCC2: Espuma de Celda Semiabierta. Contenido en celda cerrada entre 20 y 80%

CCC3: Espuma de Celda Semicerrada. Contenido en celda cerrada mayor de 80% y menor de 90%

CCC4: Espuma de Celda Cerrada. Contenido en celda cerrada mayor o igual a 90%



f. El código de designación

El código de designación recoge las prestaciones declaradas por el fabricante, aparte de la Conductividad Térmica y la Reacción al Fuego, que siempre deberán ir explícitas en la etiqueta.





**Ejemplo de código de designación de un sistema de PU
Proyectado para Edificación.**

CÓDIGO	DEFINICIÓN	RELEVANCIA	EJEMPLO												
PU	Código del Poliuretano														
EN14315-1	Norma Europea de aplicación														
DS(TH)i	Nivel de Estabilidad Dimensional (i, entre 1 y 4), bajo condiciones específicas de temperatura y humedad <table border="1"> <tr><td>DS(TH)1</td><td>Menor Nivel de Estabilidad Dimensional</td></tr> <tr><td>DS(TH)2</td><td></td></tr> <tr><td>DS(TH)3</td><td></td></tr> <tr><td>DS(TH)4</td><td>Mayor Nivel de Estabilidad Dimensional</td></tr> </table>	DS(TH)1	Menor Nivel de Estabilidad Dimensional	DS(TH)2		DS(TH)3		DS(TH)4	Mayor Nivel de Estabilidad Dimensional	En suelos, terrazas transitable o impermeabilizaciones	DS(TH)4 Producto con máximo nivel de Estabilidad Dimensional				
DS(TH)1	Menor Nivel de Estabilidad Dimensional														
DS(TH)2															
DS(TH)3															
DS(TH)4	Mayor Nivel de Estabilidad Dimensional														
CCCi	Clase de Contenido en Celdas Cerradas (i, entre 1 y 4) <table border="1"> <tr><td>CCC1</td><td>menor de 20%</td></tr> <tr><td>CCC2</td><td>de 20% a 80%</td></tr> <tr><td>CCC3</td><td>mayor de 80% hasta 90%</td></tr> <tr><td>CCC4</td><td>mayor de 90%</td></tr> </table>	CCC1	menor de 20%	CCC2	de 20% a 80%	CCC3	mayor de 80% hasta 90%	CCC4	mayor de 90%	En todas las aplicaciones, ya que influye sustancialmente en las prestaciones	CCC4 Contenido en Celda Cerrada mayor del 90%				
CCC1	menor de 20%														
CCC2	de 20% a 80%														
CCC3	mayor de 80% hasta 90%														
CCC4	mayor de 90%														
CTi(*)	Tiempo de Crema (i, en segundos), a la temperatura del ensayo (*, en grados Celsius)	Sólo para el aplicador	GT7(20) Tiempo de Hilo de 7 segundos a 20°C												
GTi(*)	Tiempo de Hilo (i, en segundos), a la temperatura del ensayo (*, en grados Celsius)	Sólo para el aplicador	CT3(20) Tiempo de Crema de 3 segundos a 20°C												
TFTi(*)	Tiempo de Tacto Libre (i, en segundos) a la temperatura del ensayo (*, en grados Celsius)	Sólo para el aplicador	TFT9(20) Tiempo de Tacto Libre de 9 segundos a 20°C												
FRCi(*) ó FRBi(*)	Densidad Libre del Núcleo (FRC) o Densidad Libre en Vaso (FRB) (i, en kg/m³) a la temperatura del ensayo (*, en grados Celsius)	En todas las aplicaciones, ya que indica la densidad de la espuma													
Wi	Absorción máxima de Agua a Corto Plazo por Inmersión Parcial (i, en kg/m²)	En aquellas aplicaciones en las que la espuma pueda entrar en contacto con el agua	W0.2 Absorción máxima de Agua a Corto Plazo por Inmersión Parcial de 0.2 kg/m²												
CS(10Y)i	Nivel de Resistencia a Compresión (i, entre 100 y 500) <table border="1"> <tr><td>CS(10Y)100</td><td>mayor de 100 kPa</td></tr> <tr><td>CS(10Y)150</td><td>mayor de 150 kPa</td></tr> <tr><td>CS(10Y)200</td><td>mayor de 200 kPa</td></tr> <tr><td>CS(10Y)300</td><td>mayor de 300 kPa</td></tr> <tr><td>CS(10Y)400</td><td>mayor de 400 kPa</td></tr> <tr><td>CS(10Y)500</td><td>mayor de 500 kPa</td></tr> </table>	CS(10Y)100	mayor de 100 kPa	CS(10Y)150	mayor de 150 kPa	CS(10Y)200	mayor de 200 kPa	CS(10Y)300	mayor de 300 kPa	CS(10Y)400	mayor de 400 kPa	CS(10Y)500	mayor de 500 kPa	En aplicaciones donde el producto pueda estar sometido a cargas	CS(10Y)200 Resistencia a Compresión (al 10% de deformación en dirección al sentido de espumación) mayor de 200 kPa
CS(10Y)100	mayor de 100 kPa														
CS(10Y)150	mayor de 150 kPa														
CS(10Y)200	mayor de 200 kPa														
CS(10Y)300	mayor de 300 kPa														
CS(10Y)400	mayor de 400 kPa														
CS(10Y)500	mayor de 500 kPa														
CC(i1/i2/y)oc	Nivel de Fluencia a Compresión (i2, en %), y de reducción de espesor total (i1, en %), extrapolando a 10, 25 o 50 años (y, en años), bajo una carga determinada (oc, en kPa)	En aquellas aplicaciones sometidas a cargas permanentes, como terrazas con instalaciones	CC(2/3/25)40 Fluencia a Compresión menor del 3% y reducción de espesor total menor del 2% tras extrapolar a 25 años, bajo carga de 40 kPa												
DLT(i)5	Nivel de Deformación (i, entre 1 y 3) bajo condiciones específicas de compresión y temperatura <table border="1"> <tr><td>DTL(1)5</td><td>Deformación Máxima del 5% bajo carga de 20 kPa a 60°C, durante 48 h</td></tr> <tr><td>DTL(2)5</td><td>Deformación Máxima del 5% bajo carga de 40 kPa a 70°C, durante 168 h</td></tr> <tr><td>DTL(3)5</td><td>Deformación Máxima del 5% bajo carga de 80 kPa a 60°C, durante 168 h</td></tr> </table>	DTL(1)5	Deformación Máxima del 5% bajo carga de 20 kPa a 60°C, durante 48 h	DTL(2)5	Deformación Máxima del 5% bajo carga de 40 kPa a 70°C, durante 168 h	DTL(3)5	Deformación Máxima del 5% bajo carga de 80 kPa a 60°C, durante 168 h	En aislamiento de suelos radiantes	DTL(2)5 Deformación menor del 5% bajo carga de 40 kPa a 70°C, durante 168 h (7 días)						
DTL(1)5	Deformación Máxima del 5% bajo carga de 20 kPa a 60°C, durante 48 h														
DTL(2)5	Deformación Máxima del 5% bajo carga de 40 kPa a 70°C, durante 168 h														
DTL(3)5	Deformación Máxima del 5% bajo carga de 80 kPa a 60°C, durante 168 h														
APi(d)	Coefficiente Práctico de Absorción Acústica α_p (i, adimensional), válido para un espesor o rango de espesores (d, en mm)	En soluciones de aislamiento acústico o acondicionamiento acústico	AP0.5(20-50) Coefficiente Práctico de Absorción Acústica α_p de 0.5 válido para espesores entre 20 mm y 50 mm												
AWi(d)	Coefficiente Ponderado de Absorción Acústica α_w (i, adimensional) válido para un espesor o rango de espesores (d, en mm)	En soluciones de aislamiento acústico o acondicionamiento acústico	AW0.4(30-60) Coefficiente Ponderado de Absorción Acústica α_w de 0.4 válido para espesores entre 30 mm y 60 mm												
MUI	Factor de Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua , MU (i, adimensional)	En aplicaciones susceptibles de condensaciones. En aquellas soluciones transpirables (sin barrera de vapor)	MU60 Factor de Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua mayor o igual a 60												
Ai	Nivel de Adherencia al Sustrato Perpendicular a las Caras (i, entre 1 y 3) <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>mayor o igual que 20 kPa</td></tr> <tr><td>A2</td><td>mayor o igual que 50 kPa</td></tr> <tr><td>A3</td><td>mayor o igual que 100 kPa</td></tr> </table>	A1	mayor o igual que 20 kPa	A2	mayor o igual que 50 kPa	A3	mayor o igual que 100 kPa	Sólo para el aplicador	A2 Adherencia al Sustrato Perpendicular a las Caras mayor o igual que 50 kPa						
A1	mayor o igual que 20 kPa														
A2	mayor o igual que 50 kPa														
A3	mayor o igual que 100 kPa														



CÓDIGO	DEFINICIÓN	RELEVANCIA	EJEMPLO										
PU	Código del Poliuretano												
EN14318-1	Norma Europea de aplicación												
DS(TH)i	Nivel de Estabilidad Dimensional (i, entre 1 y 3), bajo condiciones específicas de temperatura y humedad <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>DS(TH)1</td> <td>Menor Nivel de Estabilidad Dimensional</td> </tr> <tr> <td>DS(TH)2</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td>DS(TH)4</td> <td>Mayor Nivel de Estabilidad Dimensional</td> </tr> </table>	DS(TH)1	Menor Nivel de Estabilidad Dimensional	DS(TH)2	↓	DS(TH)4	Mayor Nivel de Estabilidad Dimensional	Para evitar tensiones en las paredes de la cavidad debido a los rechupes	DS(TH)3 Producto con máximo nivel de Estabilidad Dimensional				
DS(TH)1	Menor Nivel de Estabilidad Dimensional												
DS(TH)2	↓												
DS(TH)4	Mayor Nivel de Estabilidad Dimensional												
CCCi	Clase de Contenido en Celdas Cerradas (i, entre 1 y 4) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>CCC1</td> <td>menor de 20%</td> </tr> <tr> <td>CCC2</td> <td>de 20% a 80%</td> </tr> <tr> <td>CCC3</td> <td>mayor de 80% hasta 90%</td> </tr> <tr> <td>CCC4</td> <td>mayor de 90%</td> </tr> </table>	CCC1	menor de 20%	CCC2	de 20% a 80%	CCC3	mayor de 80% hasta 90%	CCC4	mayor de 90%	En todas las aplicaciones, ya que influye sustancialmente en las prestaciones	CCC4 Contenido en Celda Cerrada mayor del 90%		
CCC1	menor de 20%												
CCC2	de 20% a 80%												
CCC3	mayor de 80% hasta 90%												
CCC4	mayor de 90%												
TSi	Nivel de Adherencia al Substrato Perpendicular a las Caras (i, entre 0 y 4) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>TS0</td> <td>valor no determinado</td> </tr> <tr> <td>TS1</td> <td>mayor o igual que 50 kPa</td> </tr> <tr> <td>TS2</td> <td>mayor o igual que 100 kPa</td> </tr> <tr> <td>TS3</td> <td>mayor o igual que 150 kPa</td> </tr> <tr> <td>TS4</td> <td>mayor o igual que 200 kPa</td> </tr> </table>	TS0	valor no determinado	TS1	mayor o igual que 50 kPa	TS2	mayor o igual que 100 kPa	TS3	mayor o igual que 150 kPa	TS4	mayor o igual que 200 kPa	Poca relevancia	TS0 <i>Adherencia al Substrato Perpendicular a las Caras sin determinar</i>
TS0	valor no determinado												
TS1	mayor o igual que 50 kPa												
TS2	mayor o igual que 100 kPa												
TS3	mayor o igual que 150 kPa												
TS4	mayor o igual que 200 kPa												
CTi(*)	Tiempo de Crema (i, en segundos), a la temperatura del ensayo (*, en grados Celsius)	Sólo para el aplicador	GT15(20) <i>Tiempo de Crema de 15 segundos a 20°C</i>										
GTi(*)	Tiempo de Hilo (i, en segundos), a la temperatura del ensayo(*, en grados Celsius)	Sólo para el aplicador	CT30(20) <i>Tiempo de Hilo de 30 segundos a 20°C</i>										
TFTi(*)	Tiempo de Tacto Libre (i, en segundos) a la temperatura del ensayo(*, en grados Celsius)	Sólo para el aplicador	TFT60(20) <i>Tiempo de Tacto Libre de 60 segundos a 20°C</i>										
FRCi(*) o FRBi(*)	Densidad Libre del Núcleo (FRC) o Densidad Libre en Vaso (FRB) (i, en kg/m ³) a la temperatura del ensayo (*, en grados Celsius)	En todas las aplicaciones, ya que indica la densidad de la espuma	FRC12(20) <i>Densidad Libre del Núcleo de 12 kg/m³ espumado a 20°C</i> FRB35(20) <i>Densidad Libre en Vaso de 12 kg/m³ espumado a 20°C</i>										
MUj	Factor de Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua , MU (j, adimensional)	En aplicaciones donde el producto pueda estar sometido a cargas. En aquellas soluciones transpirables (sin barrera de vapor)	MU10 <i>Factor de Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua mayor o igual a 10</i>										
Wi	Absorción máxima de Agua a Corto Plazo por Inmersión Parcial (i, en kg/m ²)	En aquellas aplicaciones en las que la espuma pueda entrar en contacto con el agua	W0.2 Absorción máxima de Agua a Corto Plazo por Inmersión Parcial de 0.2 kg/m ²										
APi(d)	Coefficiente Práctico de Absorción Acústica α_p (i, adimensional), válido para un espesor o rango de espesores (d, en mm)	En soluciones de aislamiento acústico o acondicionamiento acústico	AP0.5(20-50) <i>Coefficiente Práctico de Absorción Acústica α_p de 0.5 válido para espesores entre 20 mm y 50 mm</i>										
AWi(d)	Coefficiente Ponderado de Absorción Acústica α_w (i, adimensional) válido para un espesor o rango de espesores (d, en mm)	En soluciones de aislamiento acústico o acondicionamiento acústico	AW0.4(30-60) <i>Coefficiente Ponderado de Absorción Acústica α_w de 0.4 válido para espesores entre 30 mm y 60 mm</i>										

Ejemplo de código de designación de un sistema de PU Inyectado (colada) para Edificación



3. La Declaración de Prestaciones (DdP)

a. ¿Qué es el la Declaración de Prestaciones (DdP)?

La Declaración de Prestaciones, DdP (del Inglés “Declaration of Performance”, DoP) es un documento que sustituye a la antigua Declaración CE de Conformidad, y que el fabricante deberá conservar durante al menos diez años después de la última introducción del producto en el mercado.

El fabricante, importador o distribuidor deberá entregar una copia de la Declaración de Prestaciones al instalador. Dicha entrega podrá hacerse en papel, fax, vía electrónica, o podrá estar disponible para su descarga en una página web de forma inalterable durante diez años. Se suministrará en papel obligatoriamente a petición del receptor. La DdP se facilitará en la lengua o lenguas que exija cada Estado Miembro en el que se comercialice el producto. En España la lengua exigida será al menos el español.

La Declaración de Prestaciones deberá contener la siguiente información:

El número de la Declaración de Prestaciones

Es el nº de identificación único de dicha declaración. No pueden existir 2 declaraciones diferentes con el mismo número. Es decir que si un producto determinado sufre una variación en su declaración dicho número también deberá cambiar.

Código de identificación única del producto tipo

Es un código de identificación único que permite la identificación inequívoca del sistema sujeto a declaración.

Usos previstos

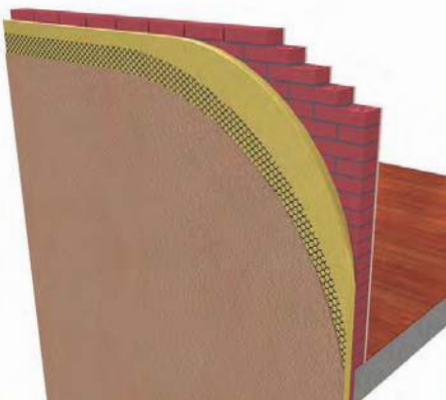
El uso o usos previstos del producto con arreglo a la norma armonizada. En general será “ThIB - Aislamiento térmico de edificios”.

Fabricante

Nombre o marca registrada y dirección completa de contacto del fabricante, importador o distribuidor.

Representante Autorizado

Nombre y dirección completa de contacto del representante autorizado, en caso de existir.



☑ **Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto (EVCP)**

En el caso del poliuretano proyectado o poliuretano inyectado (colada) será Sistema 3 para todas las prestaciones excepto Reacción al Fuego, que dependerá de la Euroclase del producto (Sistema 1 para poliuretano Euroclase B o C, Sistema 3 para poliuretano Euroclase D o E, Sistema 4 para Euroclase F).

☑ **Norma armonizada**

EN 14315-1:2013 para poliuretano proyectado, o EN 14318-1:2013 para poliuretano inyectado (colada).

☑ **Organismos notificados**

Nombre y número del organismo u organismos notificados que han intervenido en el mercado CE. Un organismo notificado es una entidad de ensayo, certificación o inspección incluida en el sistema de información NANDO.

☑ **Prestaciones declaradas**

Tabla que debe contener todas las características esenciales de acuerdo con la norma armonizada y el uso previsto declarado, y las prestaciones para dichas características (al menos una) por niveles o clases o mediante una descripción. En las características que no se declare prestación deberá poner “NPD” (del inglés “No Performance Determined”, Prestación No Determinada).

• **Características esenciales del poliuretano proyectado (según la UNE-EN 14315-1)**

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua
- Resistencia térmica
- Permeabilidad al vapor de agua
- Resistencia a la compresión
- Durabilidad de la reacción al fuego frente al envejecimiento/degradación
- Durabilidad de la resistencia térmica frente al envejecimiento/degradación
- Durabilidad de la resistencia a compresión frente al envejecimiento/degradación
- Incandescencia continua





- **Características esenciales del poliuretano inyectado (colada), según la UNE-EN 14318-1:**

- Reacción al fuego
- Permeabilidad al agua
- Emisión de sustancias peligrosas al ambiente interior
- Resistencia térmica
- Permeabilidad al vapor de agua
- Durabilidad de la reacción al fuego frente al envejecimiento/degradación
- Durabilidad de la resistencia térmica frente al envejecimiento/degradación
- Incandescencia continua

- La firma, lugar y fecha de emisión, por y en nombre del fabricante**

EN 41315-1:2013 para poliuretano proyectado, o
EN 14318-1:2013 para poliuretano inyectado (colada).

- Se adjuntará la ficha de seguridad sobre sustancias peligrosas (artículos 31 y 33 del REACH)**



b. Ejemplo de DdP, Declaración de Prestaciones (DdP)

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES	
Nº _____	
1. Código de identificación única del producto tipo: _____	
2. Usos previstos: ("ThB - Aislamiento térmico de edificios") _____	
3. Fabricante: (nombre y dirección) _____	
4. Representante autorizado: (si existe, nombre y dirección) _____	
5. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP): _____	
6. Norma armonizada: ("EN 14315-1:2013" o "EN 14318-1:2013") _____	
Organismos notificados: (Nombre y nº, tarea realizada y sistema EVCP) _____	
7. Prestaciones declaradas	
Características esenciales	Prestaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de las prestaciones declaradas. • La presente declaración de prestaciones se emite de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 bajo la única responsabilidad del fabricante (o en su caso el distribuidor o el importador) arriba identificado. • Firmado por y en nombre del fabricante (o en su caso el distribuidor o el importador) por: _____ 	
Firma	Lugar y fecha de emisión
_____	_____

4. Conclusiones y recomendaciones para la Dirección Facultativa

La función del aislamiento térmico es reducir el consumo energético del edificio y aumentar el confort del usuario, pero para ello debe cumplir las especificaciones del diseño y estar bien instalado.

a. Control del aislamiento térmico en PROYECTO

La justificación en proyecto del cumplimiento del DB-HE1 del CTE 2013 se puede realizar mediante la herramienta unificada LIDER/CALENER.

El Apéndice E del DB-HE recoge los valores orientativos de aislamiento térmico para el predimensionamiento de los cerramientos en uso residencial que, si bien no garantizan el cumplimiento del CTE, deberían conducir a soluciones próximas a su cumplimiento.

Particularizando estas exigencias al poliuretano proyectado nos encontramos con este rango de espesores orientativos de poliuretano proyectado de celda cerrada (CCC4) y conductividad térmica 0.028 W/m·K.

	Fachadas	
	CTE 2006	CTE 2013
Zona α	-	30
Zona A	30-35	35-50
Zona B	30-40	50-65
Zona C	35-45	75-90
Zona D	40-50	80-95
Zona E	40-55	90-105

	Cubiertas		Suelos	
	CTE 2006	CTE 2013	CTE 2006	CTE 2013
Zona α	-	40-50	-	35-45
Zona A	30-50	45-60	30-45	35-45
Zona B	40-55	70-85	30-45	45-50
Zona C	45-65	105-120	30-45	60-70
Zona D	50-70	110-130	30-45	65-75
Zona E	55-75	130-150	35-50	70-80

b. Control del aislamiento térmico de poliuretano proyectado en OBRA

El Informe UNE 92325 recoge los pasos a seguir para el control de la instalación de aislamiento térmico. A continuación se recoge un extracto del Anexo E de dicho informe, referente al control de la puesta en obra del poliuretano proyectado.





1. Durante la RECEPCIÓN de materiales en la obra:

El responsable de la obra debe comprobar durante las operaciones de recepción de los materiales los siguientes aspectos:

- El producto llega a obra en el envase original, debidamente etiquetado y en perfectas condiciones.
- El envase contiene la correspondiente etiqueta identificativa con las características esenciales del producto
- Presencia de marcado CE y la Declaración de Prestaciones (DdP)
- Presencia de marca de calidad voluntaria, si así consta en el proyecto.
- Especificaciones del aislamiento según lo indicado en el proyecto.
- Conductividad térmica declarada, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y reacción al fuego. Debe cumplir con la memoria del proyecto.
- Se verifica el código de designación. Ejemplo: PU EN 14315-1 – CCC4 – CT3(20) – GT7(20) – TFT9(20) – FRB35(20) – W0.2 – MU60 – CS(10/Y)200
- Los elementos susceptibles de ser manchados deberán estar protegidos.

2. Durante la EJECUCIÓN (caso de INSTALADOR CERTIFICADO):

Se deben comprobar los siguientes aspectos:

Antes de la proyección:

- El aplicador debe entregar el certificado de instalador en vigor conforme a la Norma UNE-EN 14315-2, concedido por una entidad certificadora competente.

Después de la proyección:

- El instalador debe entregar la Declaración del Instalador.
- El espesor declarado debe ser mayor o igual que el contratado.
- La resistencia térmica envejecida declarada debe ser mayor o igual que la resistencia térmica contratada.
- La densidad declarada debe ser mayor o igual que la densidad contratada.
- El tratamiento de los puentes térmicos debe ser el contratado.
- La medición de los trabajos se ha de realizar según la Norma UNE 92310.



3. Durante la EJECUCIÓN (caso de INSTALADOR NO CERTIFICADO):

Se deben comprobar los siguientes aspectos:

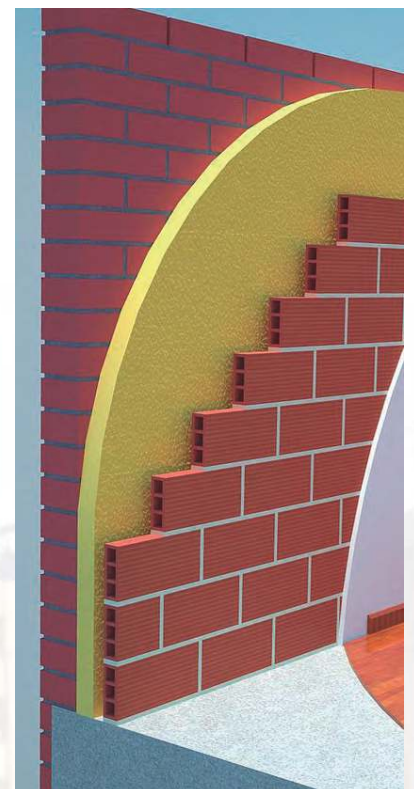
Antes de la proyección se comprobará que:

- El instalador inspecciona la obra incluyendo la comprobación del estado general del sustrato, su consistencia, existencia de polvo, agua o grasa que pueda interferir en la adherencia, presencia de juntas de dilatación u orificios de ventilación, y en caso de sustratos metálicos, existencia de una protección anticorrosiva adecuada.
- El instalador sigue las Directrices de Instalación, como son las condiciones de aplicación o la relación de mezcla, recogidas en la información técnica del fabricante y el Anexo E de la Norma UNE-EN 14315-2:

- El sustrato debe estar limpio y desengrasado. En caso de sustratos con problemas de adherencia, deberá aplicarse una imprimación adecuada.
- La temperatura del soporte será $\geq 5^{\circ}\text{C}$

En caso de soportes porosos, la humedad del soporte será $\leq 20\%$

- En caso de soportes no porosos, el soporte no presentará condensación superficial.
- Las temperaturas y presiones de la máquina se encontrarán dentro del rango especificado por el proveedor del sistema de espuma de poliuretano.
- La relación de mezcla se habrá comprobado en el último mes en caso de máquinas de relación fija, o en el mismo día en caso de máquinas de relación variable, y no diferirá en más del 5% en peso del valor indicado por el proveedor del sistema de espuma de poliuretano.





Durante la proyección se comprobará que:

- La aplicación se realiza en capas sucesivas del espesor máximo especificado por el fabricante del sistema.

Después de la proyección se comprobará que:

- Toda la superficie ha quedado cubierta por el aislamiento. La espuma de poliuretano queda perfectamente adherida al sustrato en toda su superficie.
- El espesor declarado según el Anexo A de la Norma UNE-EN 14315-2 es mayor o igual que el espesor contratado*.
- La resistencia térmica envejecida declarada según la Norma UNE-EN 14315-1 es mayor o igual que la resistencia térmica contratada.
- La densidad declarada según el Anexo B de la Norma UNE-EN 14315-2 es mayor o igual que la densidad contratada.
- El instalador ha realizado los controles in situ definidos por el fabricante.
- El tratamiento de los puentes térmicos ha sido el contratado.
- La medición de los trabajos se realiza según la Norma UNE 92310.



***Según el Anexo A de la Norma UNE-EN 14315-2, el espesor declarado del aislamiento instalado se determina de la siguiente manera: Se debe utilizar un punzón de 2 mm como máximo, o dispositivos electrónicos no destructivos. Cada 100 m² proyectados se calculará la media de 10 medidas de espesor tomadas a más de 200 mm de cualquier arista o esquina, o a más de 100 mm en caso de que el área proyectada sea menor de 450 mm de ancho. El espesor declarado del aislamiento instalado será el valor promedio de todas las medias calculadas. Para espesores de aislamiento instalado ≥ 100 mm, ninguna medición individual debe ser inferior en más de 25 mm al espesor de aislamiento. Para espesores de aislamiento instalado < 100 mm, ninguna medición individual debe ser inferior en más de un 25% al espesor de aislamiento.**

Entra en aislaconpoliuretano.com y conoce todas las ventajas del Poliuretano como aislamiento eficiente para la construcción sostenible.

SUSCRIBETE A NUESTRA NEWSLETTER



Mantente informado de toda la actualidad del sector, descarga gratuitamente documentación técnica para profesionales y estudiantes, y realiza tus consultas.

Sobre IPUR

IPUR es la Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido de España que, fundada en octubre del año 2003, tiene como misión promover el uso del poliuretano rígido en sus aplicaciones de aislamiento térmico.

La actividad de IPUR se concentra en la comunicación de los beneficios que tiene el producto en materia de ahorro energético, respeto medioambiental, seguridad de uso y confort para el usuario final.

IPUR está integrado por los fabricantes de Poliuretano y materiales auxiliares. Asimismo, IPUR está integrada en PU Europe, la Federación Europea de Asociaciones del Poliuretano Rígido, con sede en Bruselas.

Para más información:

IPUR

Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido

Cº Cerro de los gamos 1 - Edificio 1

28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

info@aislaconpoliuretano.com

www.aislaconpoliuretano.com