



DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO

DAPc® 001.004



DE ACUERDO CON LAS NORMAS
ISO 14.025 e ISO 21.930

PRODUCTO

**PANEL SIN REVESTIR
(TP 116) de 50 mm**

EMPRESA

KNAUFINSULATION

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Panel flexible de Lana Mineral de Vidrio no hidrófila, sin revestimiento, de 50 mm de espesor nominal, 1.350 mm de longitud y 600 mm de anchura

RCP DE REFERENCIA

RCP001 - Productos aislantes térmicos – V.1 (2010)

PLANTA PRODUCCIÓN

KNAUF INSULATION LANNEMEZAN SAS
501, Voie Napoléon III
F-65300 Lannemezan (France)

VALIDEZ

Desde: 31.01.2013
Hasta: 30.01.2018

La validez de la DAPc® 001.004 está sujeta a las condiciones del reglamento DAPc®. La edición vigente de esta DAPc® es la que figura en el registro que mantiene CAATEEB; a título informativo, se incorpora en la página web del Sistema <http://es.csostenible.net/dapc>



Página en blanco





Declaración Ambiental de Producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116) de 50 mm Resumen ejecutivo

SISTEMA DAPc® Declaraciones Ambientales de Producto en el sector de la Construcción http://es.csostenible.net	
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació (CAATEEB) C. Bon Pastor, 5, 08021 Barcelona www.apabcn.cat	
TITULAR DE LA DECLARACIÓN KNAUF INSULATION SL c/ La Selva, 2 E-08820 El Prat de Llobregat-Barcelona (España) DECLARACIÓN REALIZADA POR: KNAUF INSULATION SPRL / 95, Rue de Maastricht / B-4600 Visé (Belgique)	
NÚMERO DE DECLARACIÓN	DAPc® 001.004
PRODUCTO DECLARADO	PANEL SIN REVESTIR (TP 116) de 50 mm
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Panel flexible de Lana Mineral de Vidrio no hidrófila, sin revestimiento, de 50 mm de espesor nominal, 1.350 mm de longitud y 600 mm de anchura.	
FECHA DE REGISTRO	31.01.2013
VALIDEZ Esta declaración verificada autoriza a su titular a llevar el logo del sistema de ecoetiquetado DAPc®. La declaración es aplicable exclusivamente al producto mencionado y durante cinco años a partir de la fecha de registro. La información contenida en esta declaración ha sido suministrada bajo responsabilidad de KNAUF INSULATION.	
FIRMA CAATEEB Sra. Rosa Remolà, presidenta del CAATEEB  COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA	FIRMA VERIFICADOR ACREDITADO Sr. Xavier Folch, auditor acreditado del ITEC  ITEC Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya
Esta declaración ambiental de producto cumple las normas ISO 14025 e ISO 21930 y describe información de carácter ambiental relativa al ciclo de vida del producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116) de 50 mm fabricado por KNAUF INSULATION en su planta de Lannemezan (France). Esta declaración se basa en el documento <i>RCP Productos aislantes térmicos – versión 1 – 2010.06.11</i>	

Declaración Ambiental de Producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116) de 50 mm

1. Descripción del producto y de su uso

El producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116) es un panel flexible de Lana Mineral de Vidrio no hidrófila, sin revestimiento, de 50 mm de espesor nominal, 1.350 mm de longitud y 600 mm de anchura.

Sus especificaciones técnicas son:

Tabla 1. Especificaciones técnicas	
Espesor nominal (mm)	50
Anchura nominal (mm)	600
Longitud nominal (mm)	1.350
Resistencia térmica declarada (m ² .K/W)	1,35
Conductividad térmica declarada (W/m.K)	0,037



La principal aplicación de este producto es el aislamiento termo-acústico de cerramientos de fachadas constituidos por muros de doble hoja de fábrica con cámara de aire. Además, el producto es no combustible (Euroclase A1) y tiene un poder calorífico mínimo, de manera que no contribuye a la propagación de incendios.

2. Descripción de las etapas de ciclo de vida

2.1. Fabricación (A1, A2 y A3)

Materias primas (A1 y A2)

La Lana Mineral de Vidrio fabricada por KNAUF INSULATION está compuesta por una mezcla de vitrificantes, fundamentalmente arena de sílice, vidrio reciclado externo de distinta procedencia y residuos de fabricación, de fundentes y de estabilizantes que confieren determinadas propiedades al producto. A esta base mineral se añade un porcentaje determinado de un ligante natural de origen vegetal (**E Technology™**).

Las materias primas utilizadas son suministradas por proveedores locales, nacionales e internacionales respecto de la zona donde se encuentra ubicada la planta de producción. Todos los transportes se realizan por carretera en camiones de gran tonelaje. En general, se han escogido modelos de camiones de 27 t (25 t en Francia) de capacidad, que cumplen con la normativa de emisiones Euro V. La mayoría de materias primas se transportan en camiones cisterna.

Fabricación (A3)

La fabricación es un proceso continuo constituido por las siguientes fases:

- Dosificación y mezcla de materias primas: Las materias primas se almacenan en silos, y se dosifican y mezclan por métodos automatizados.
- Horno de fusión: Las materias primas, una vez mezcladas, se introducen en un horno de fusión y mediante la aportación de energía primaria, se funden a temperaturas superiores a los 1.000 °C para obtener un magma o masa líquida.

- Fibrado del magma: El magma cae sobre unas cacerolas metálicas perforadas en sus bordes (“spinners”) y, mediante un proceso de centrifugado a gran velocidad y enfriamiento rápido, se obtienen filamentos de longitudes y diámetros variables.
- Aplicación del ligante: En esta fase Knauf Insulation incorpora **E Technology™** dentro de su proceso productivo de Lana Mineral de Vidrio y, mediante rociado por pulverización, aplica un ligante natural a base de almidón vegetal, exento de fenoles, formaldehidos u otros derivados del petróleo, con el que se aglutinan las fibras, que van depositándose multidireccionalmente sobre una cinta transportadora continua, obteniéndose un colchón de densidad y espesor uniformes.
- Horno de cocción: Al paso del colchón de lana por el horno de cocción, el producto es comprimido para obtener el espesor nominal final y la resina polimeriza mediante una corriente de aire caliente a una temperatura de 250 °C.
- Fase de corte: El producto es cortado longitudinal y transversalmente mediante sierra y guillotina respectivamente, para obtener la longitud y la anchura nominales finales. La merma de producto procedente del perfilado lateral longitudinal se recicla para la fabricación de productos especiales.
- Embalaje y etiquetado: Para su transporte y acopio, el producto es comprimido, embalado en paquetes de paneles con films de polietileno retráctil y etiquetado para su identificación. Finalmente se paletiza en palets de madera y el conjunto se envuelve de nuevo con plástico impermeable, posibilitando su almacenamiento opcional a la intemperie.

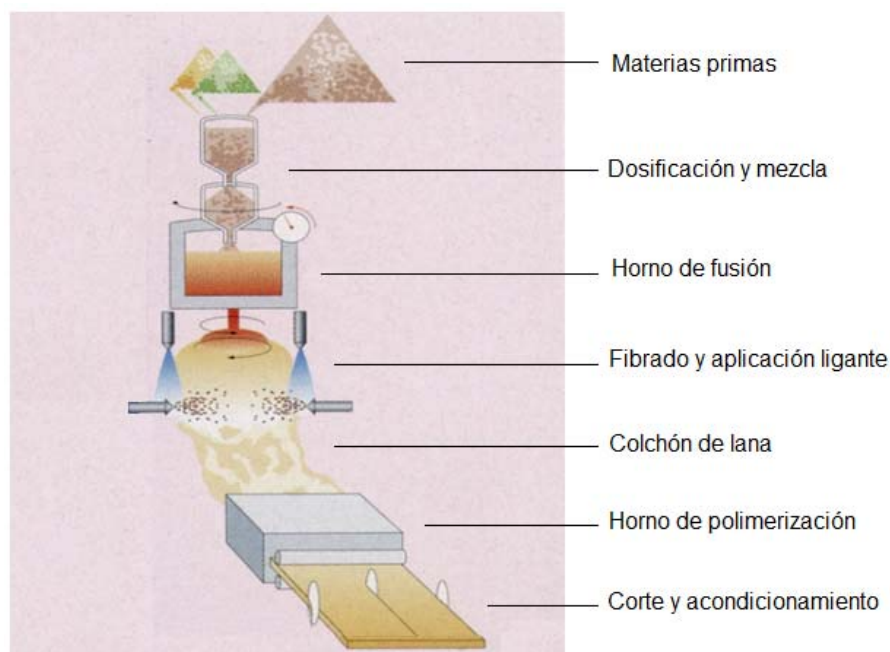


Figura 1. Proceso de fabricación del producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116)

2.2. Construcción

Transporte del producto (A4)

El transporte se realiza en camiones que transportan 22 palés de dimensiones 1,25 m (ancho) x 1,35 m (largo) x 2,40 m (alto). Se ha considerado una distancia media de 500 km entre la fábrica y el lugar de instalación. El camión utilizado cumple la normativa Euro V, consume 0,02 kg de diesel por kg de carga transportada y la tasa de retorno en vacío es del 10%.

Proceso de instalación del producto y construcción (A5)

Una vez el producto es descargado del camión se desembala y se procede a su instalación. El proceso habitual de instalación de PANEL SIN REVESTIR (TP 116) es el siguiente:

1/ Preparación del soporte, normalmente el trasdós de una hoja de cerramiento en fachada a base de fábrica de ladrillo, limpiándolo y extrayendo rebabas de mortero para igualar su superficie.

2/ Colocación de los paneles de Lana Mineral de Vidrio sobre el soporte, simplemente apoyados o fijados mecánicamente. Se cuidará que el espacio existente entre dos paneles consecutivos (o entre un panel y cualquier elemento de borde) no sea superior a 5 mm. En caso de que, por las dimensiones del paramento, existan discontinuidades superiores a 5 mm, se rellenarán con bandas o segmentos de la misma lana. Los paneles se cortan con cuchillos o cúters de uso corriente.

3/ Una vez instalados los paneles de Lana Mineral de Vidrio, se trasdosa el conjunto con una segunda hoja de ladrillo cerámico o de placa de yeso laminado.

Se estima que las mermas de producto generadas durante su instalación son del 2%. Además de estas mermas, se generan residuos de embalaje: madera, polietileno y papel/cartón. Se ha estimado que todos estos residuos se transportan en camión hasta un vertedero controlado situado a 50 km del lugar de la instalación.



Figura 2: **Solución constructiva. Instalación de PANEL SIN REVESTIR (TP 116) sobre el trasdós de una hoja de fábrica y cierre posterior mediante una segunda hoja**

2.3. Uso del producto

La etapa de uso se divide en los siguientes módulos:

- Uso (B1)
- Mantenimiento (B2)
- Reparación (B3)
- Substitución (B4)
- Rehabilitación (B5)
- Uso de la energía operacional (B6)
- Uso del agua operacional (B7)

Una vez instalado, el producto no requiere de ningún aporte energético ni material a lo largo de su etapa de uso para su correcto funcionamiento. Por otro lado, este producto no queda expuesto al ambiente interior del edificio ni está en contacto con

corrientes de agua ni con el suelo. Por todo ello, no se contemplan cargas ambientales atribuibles a ninguno de los módulos anteriormente mencionados.

La vida útil de referencia del producto es la misma que la del edificio donde se encuentre instalado, puesto que si se instala correctamente, su durabilidad y la dificultad de acceso, hacen que su sustitución no sea necesaria ni practicable.

2.4. Fin de vida

La etapa de fin de vida incluye los siguientes módulos:

- Deconstrucción y derribo (C1)
Una vez finalizada su vida útil, el producto será retirado, ya sea en el marco de una rehabilitación del edificio o bien durante su demolición. En el marco del derribo de un edificio, los impactos atribuibles a la desinstalación del producto son despreciables.
- Transporte (C2)
Los residuos del producto se transportan en camión que cumple la normativa Euro III, a una distancia de 50 km hasta su destino.
- Gestión de residuos para reutilización, recuperación y reciclaje (C3)
Aunque el producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116) es reciclable, actualmente el reciclaje de este tipo de productos no es una práctica habitual en España. Por ello, se considera que el producto se lleva a eliminación final en su totalidad.
- Eliminación final (C4)
El residuo del producto se elimina en un vertedero controlado de residuos de la construcción inertes.

2.5. Módulo D: beneficios y cargas ambientales potenciales derivados de actividades de reutilización, recuperación y reciclaje

Los resultados para el módulo D son nulos ya que no se han considerado materiales a reciclar y, por tanto, sus beneficios y cargas ambientales potenciales son iguales a cero.

3. Análisis de Ciclo de Vida

El análisis del ciclo de vida en el que se basa esta declaración se ha realizado siguiendo las normas ISO 14040 e ISO 14044 y el documento *RCP 001 productos aislantes térmicos. Versión 1 – 2010.06.11*.

Este ACV es del tipo **“de la cuna a la tumba”**, es decir, que abarca las etapas de fabricación del producto, construcción, uso y fin de vida.

Se han utilizado datos específicos de la planta de Lannemezan (Francia) correspondientes al período octubre 2010 – mayo 2011 para inventariar la etapa de fabricación. Para el resto de etapas se han utilizado datos genéricos procedentes de la base de datos de PE International suministradas con el software GaBi 5.

3.1. Unidad funcional

La unidad funcional es "aislamiento térmico de 1 m² de fachada durante 50 años utilizando el producto PANEL SIN REVESTIR (TP 116) con una resistencia térmica de 1,35 m².K/W y considerando un entorno geográfico y tecnológico de España en el año 2012".

3.2. Límites del sistema

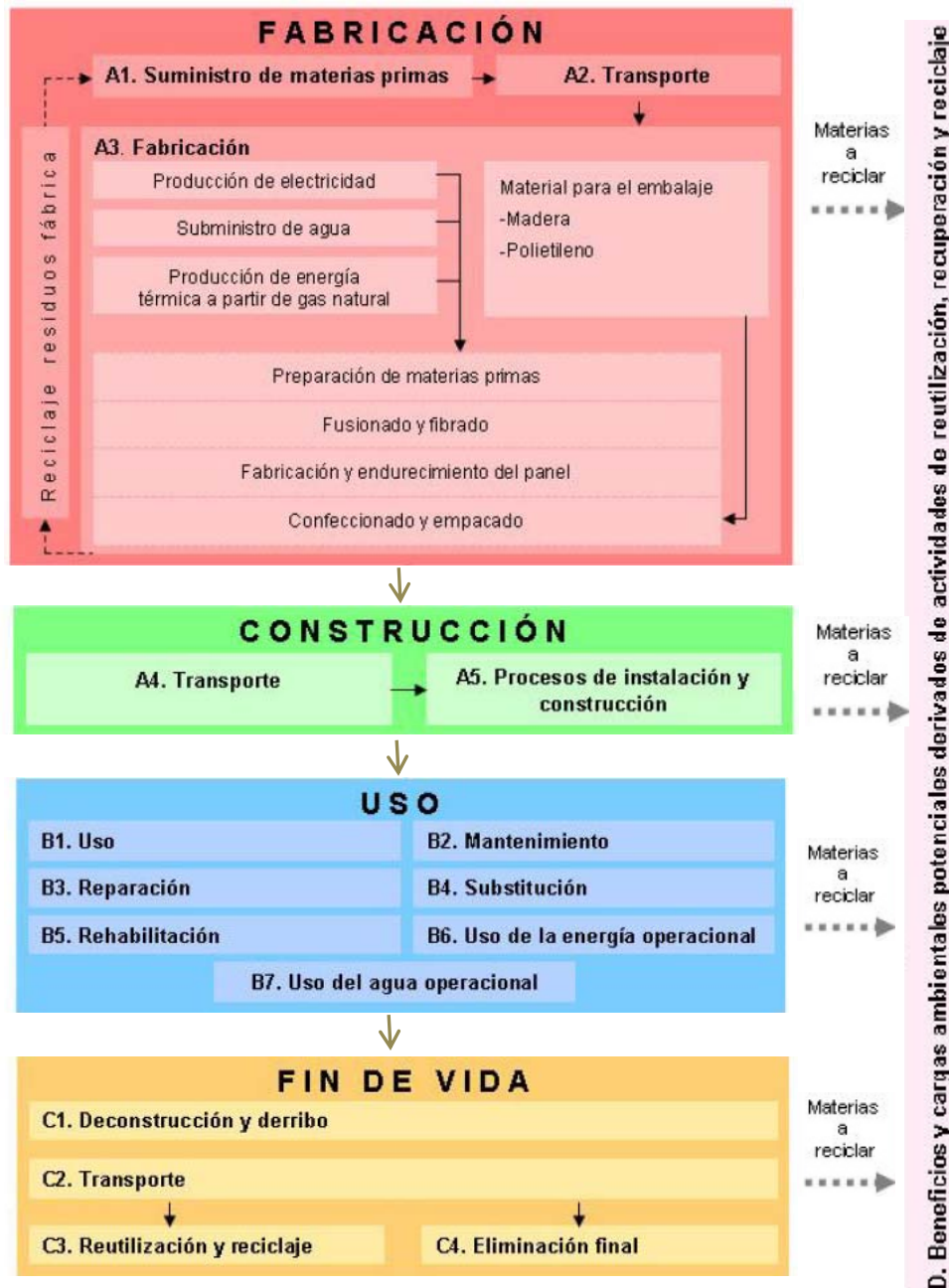


Figura 3. Límites del sistema



3.3. Indicadores de la evaluación de impactos

Parámetro evaluado	Unidad por m ² de panel	Etapa del ciclo de vida																
		Fabricación		Uso							Fin de vida							
		A1.- A3.	A4.	A5.	B1.	B2.	B3.	B4.	B5.	B6.	B7.	C1.	C2.	C3.	C4.			
Potencial de Calentamiento Global	kg de CO ₂ eq.	6,29E-01	8,45E-02	1,15E-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,25E-03	0,00E+00	9,81E-02
Potencial de Agotamiento de Ozono Estratosférico	kg de CFC11 eq.	1,21E-07	3,13E-11	2,37E-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,32E-13	0,00E+00	2,00E-11
Potencial de Acidificación	kg de SO ₂ eq.	3,98E-04	9,34E-05	2,19E-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,87E-06	0,00E+00	7,60E-05
Potencial de Eutrofización	kg de PO ₄ ³⁻ eq.	7,55E-04	1,24E-05	4,90E-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,34E-07	0,00E+00	1,31E-04
Potencial de Agotamiento de Recursos Abióticos	kg de Sb eq.	6,11E-03	5,62E-04	2,07E-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,49E-05	0,00E+00	8,16E-05
Potencial de Formación de Ozono Fotoquímico	kg de etano eq.	3,29E-04	1,50E-05	1,96E-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,19E-07	0,00E+00	2,88E-05
A1. Suministro de materias primas		B1. Uso	B2. Mantenimiento y transporte	B3. Reparación	B4. Substitución	B5. Rehabilitación	B6. Uso de la energía operacional	B7. Uso del agua operacional	C1. Construcción y derribo	C2. Transporte	C3. Gestión de residuos para reutilización, recuperación y reciclaje	C4. Eliminación final	-	-	-	-	-	-
A2. Transporte																		
A3. Fabricación (según figura 3)																		
A4. Transporte																		
A5. Procesos de instalación y construcción																		

3.4. Datos de inventario de ciclo de vida (ICV)

Tabla 3. Datos de inventario de ciclo de vida																			
Parámetro evaluado	Unidad por m ² de panel	Etapa del ciclo de vida										Fin de vida							
		Fabricación		Construcción		Uso						B7.	C1.	C2.	C3.	C4.			
		A1.-A3.	A4.	A5.	B1.	B2.	B3.	B4.	B5.	B6.									
Consumo de energía primaria renovable	MJ (valor calorífico neto)	2,72E+00	4,58E-02	3,41E-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,21E-03	0,00E+00	1,20E-02	
Consumo de energía primaria no renovable	MJ (valor calorífico neto)	1,91E+01	1,17E+00	4,90E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,11E-02	0,00E+00	1,78E-01	
Utilización de combustibles secundarios no renovables	MJ (valor calorífico neto)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Utilización de combustibles secundarios renovables	MJ (valor calorífico neto)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Consumo de agua dulce	m ³	1,78E-02	1,04E-04	2,84E-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,76E-06	0,00E+00	2,02E-04	
Producción de residuos	kg	1,26E+00	4,13E-03	3,12E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,10E-04	0,00E+00	7,53E-01	
Peligrosos	kg	2,13E-04	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
No peligrosos	kg	1,25E+00	4,13E-03	3,12E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,10E-04	0,00E+00	7,53E-01	
Radioactivos	kg	2,63E-03	1,63E-06	1,63E-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,33E-08	0,00E+00	3,15E-06	
Material de salida para	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Reutilización	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Reciclaje	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Valoración energética	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
A1. Suministro de materias primas	B1. Uso																		
A2. Transporte	B2. Mantenimiento y transporte																		
A3. Fabricación (según figura 3)	B3. Reparación																		
A4. Transporte	B4. Substitución																		
A5. Procesos de instalación y construcción	B5. Rehabilitación																		
	B6. Uso de la energía operacional																		
	B7. Uso de la energía operacional																		

3.5. Beneficios y cargas ambientales potenciales derivados de actividades de reutilización, recuperación y reciclaje

Los resultados para el módulo D son nulos, ya que no se han considerado materiales a reciclar y, por lo tanto, sus beneficios y cargas ambientales potenciales son iguales a cero.

3.6. Recomendaciones sobre esta DAP

La comparación de productos de la construcción se debe hacer aplicando la misma unidad funcional y a nivel de edificio, es decir, incluyendo el comportamiento del producto a lo largo de todo su ciclo de vida.

Las declaraciones ambientales de producto de diferentes sistemas de eco-etiquetado tipo III no son directamente comparables, puesto que las reglas de cálculo pueden ser diferentes.

La presente declaración representa el comportamiento medio del producto de Lana Mineral de Vidrio PANEL SIN REVESTIR (TP 116).

3.7. Reglas de corte

Se han incluido más del 95% de todas las entradas y salidas de masa y energía del sistema, conforme a las Reglas de Categoría de Producto RCP 001. Los únicos flujos omitidos, que representan cada uno de ellos menos del 1% de la energía total consumida en la planta, son las emisiones debidas al desgaste del horno (flujos que pueden omitirse al estar relacionados con los equipos), los consumos de energía relacionados con los carros elevadores que circulan por la planta y que consumen GLP (gas licuado de petróleo), el transporte de los empleados y los flujos relativos a material de oficina.

3.8. Otros datos

Los residuos de Lana Mineral están incluidos como "residuos no peligrosos" en la lista europea de residuos con código CER 170604: "Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 170601 y 170603" (Directiva 2000/532/CE).

4. Información técnica y escenarios

A) Transporte

Parámetro	Parámetro expresado por unidad funcional
Consumo de combustible o vehículo de transporte utilizado	5,11E-05 l/km
Capacidad de utilización (incluyendo la vuelta llenas)	22%
Densidad de carga del producto transportado	57,60 kg/m ³
Factor de cálculo de la capacidad del volumen utilizado.	0,85

B) Procesos de instalación

Parámetro	Parámetro expresado por unidad funcional
Materiales auxiliares para la instalación	No se detectan
Consumo de otros recursos	No se detectan
Descripción cuantitativa del tipo de energía y el consumo durante el proceso de instalación del producto	No se detectan
Residuos en el lugar de construcción, generados por la instalación del producto	Asimilado todo a eliminación final Mermas producto: 1,53E-02 kg Madera palés: 2,95E-02 kg Polietileno: 2,33E-02 kg Papel/cartón: 3,41E-04 kg
Salidas materiales como resultado de los procesos de gestión de los residuos en el lugar de la instalación. Por ejemplo: de recopilación para el reciclaje, para la recuperación energética, y la eliminación final	Asimilado todo a eliminación final Mermas producto: 1,53E-02 kg Madera palés: 2,95E-02 kg Polietileno: 2,33E-02 kg Papel/cartón: 3,41E-04 kg
Emisiones al aire, suelo y agua	No se detectan

C) Uso operacional de energía y agua

Parámetro	Parámetro expresado por unidad funcional
Tipo de energía, por ejemplo: electricidad, gas natural, aprovechamiento de calor para un distrito	No se detecta
Salidas	No se detecta
Consumo neto de agua fresca	No se detecta
Representación característica (eficiencia energética, emisiones, etc.)	No se detecta
Vida de servicio de referencia	50 años

D) Mantenimiento y reparación

Parámetro	Parámetro expresado por unidad funcional
Mantenimiento, por ejemplo; agente de limpieza, tipo de surfactante	No se detecta
Ciclo de mantenimiento	No se detecta
Entradas energéticas para el proceso de mantenimiento	No se detecta

Consumo neto de agua dulce durante el mantenimiento o la reparación	No se detecta
Inspección, mantenimiento o proceso de reparación	No se detecta
Inspección, mantenimiento o ciclo de reparación	No se detecta
Materiales auxiliares, ejemplo lubricante	No se detecta
Intercambio de partes durante el ciclo de vida del producto	No se detecta
Entradas de energía durante el mantenimiento, tipo de energía, ejemplo: electricidad, y cantidad	No se detecta
Entrada de energía durante el proceso de reparación, renovación, recambio si es aplicable y relevante	No se detecta
Pérdida de material durante el mantenimiento o reparación	No se detecta
Vida de servicio de referencia del producto para ser incluida como base para el cálculo del número de recambios en el edificio	50 años

E) Fin de vida

Proceso	Parámetro expresado por unidad funcional de componentes, productos o materiales
Procesos de recopilación	0,75 kg recogidos conjuntamente con residuos de la construcción
Sistemas de reciclaje	No se detecta
Eliminación final	0,75 kg de material para la eliminación final incluyendo pérdidas de material

5. Información adicional

Características técnicas del producto	<ul style="list-style-type: none"> - Marcado CE - Conductividad térmica: 0,037 W/m.K - Resistencia térmica: 1,35 m².K/W - Ficha de seguridad
Transporte y construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Densidad de la carga transportada: 57,60 kg/m³ - No se requiere ningún material ni energía para la colocación de 1 m² de panel en obra
Uso y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Vida útil de referencia (años): 50 años
Fin de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Código CER del residuo según lista europea de residuos (Directiva 2000/532/CE): CER 170604

- Certificado de conformidad CE (Directiva 89/106/CEE sobre los productos de construcción, modificada por la Directiva 93/68/CEE) n° 1163 – CPD – 0254.
- Certificado AENOR de producto n° 020/003173 conforme a la UNE 13162:2002.

- Certificado ACERMI de producto nº 02/016/136 en aplicación de las Reglas Generales del Certificado de producto y del Reglamento Técnico de la Certificación de los materiales aislantes térmicos.
- Certificado nº 188 para el derecho de uso de EUCEB (European Certification Board for Mineral Wool Products) Trademark, 2010.
- Certificado EUROFINS GOLD nº 2011-IACG-025 sobre calidad de aire interior (eco-etiqueta tipo I (ISO 14024)).

6. RCP y verificación

Esta declaración se basa en el Documento *RCP 001 Productos aislantes térmicos – V.1*

La revisión de la *RCP 001 Productos aislantes térmicos – v.1* fue realizada por el Consejo asesor del sistema DAPc®, presidido por la Sra. Núria Pedrals (Direcció General de Qualitat de l'Edificació i Rehabilitació de l'Habitatge – Departament de Medi Ambient i Habitatge – Generalitat de Catalunya)

Verificación independiente de la declaración y de los datos, de acuerdo con la norma ISO 14025:2006

interna externa

Verificador de tercera parte:
- Xavier Folch i Berenguer, ITeC



Fecha de la verificación: 28 de enero de 2013

Referencias

- Análisis del Ciclo de Vida del panel de Lana Mineral de Vidrio PANEL SIN REVESTIR (TP 116) realizado por Knauf Insulation y por la Universit  de Li ge, dpto. Génie Chimique, en 2012 (no publicado).



Página en blanco





ADMINISTRADOR DEL SISTEMA

Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers de l'Edificació de Barcelona
(CAATEEB)

Bon Pastor 5, 08021 Barcelona.

www.apabcn.cat

