



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.
Av. do Brasil 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
tel.: (351) 21 844 30 00
e-mail: lnec@lnec.pt • www.lnec.pt



Miembro de



www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETA 16/0295
de 30/12/2021

Este documento es la traducción española, del documento original emitido en portugués y en inglés

ISSN 2183-3362

Nombre comercial del producto de construcción

Trade name of the construction product

Familia de productos a la que pertenece el producto de construcción

Product family to which the construction product belongs

Fabricante

Manufacturer

Planta(s) de fabricación

Manufacturing plant(s)

La presente Evaluación Técnica Europea contiene

This European Technical Assessment contains

La presente Evaluación Técnica Europea se expide en virtud del Reglamento (UE) n.º 305/2011, con base en la

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No. 305/2011 on the basis of

La presente Evaluación Técnica Europea

This European Technical Assessment

Tincoterm EPS

Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco sobre EPS para uso como aislamiento térmico por el exterior de muros de edificación

External Thermal Insulation Composite System with rendering on expanded polystyrene for use as external insulation of building walls

CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A.

Divisão Sotinco

Rua Nossa Senhora de Fátima, 38

4050-425 Porto

Portugal

<http://www.sotinco.pt/>

Av. de Dom Mendo, 831

Apartado 1008

4471-909 Maia

Portugal

14 páginas, incluidos 2 anexos que forman parte de esta evaluación

14 pages, including 2 annexes which form an integral part of the assessment

Documento de Evaluación Europeo (EAD) 040083-00-0404: External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings, enero 2019

European Assessment Document - EAD 040083-00-0404: External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings, January 2019

Reemplaza la ETA 16/0295, expedida en 04/07/2016

Replaces ETA 16/0295, issued on 04/07/2016

Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea en otras lenguas deben corresponder completamente con el documento original emitido y identificarse como tal.

La reproducción de la presente Evaluación Técnica Europea, incluida su notificación por medios electrónicos, debe realizarse en su totalidad. No obstante, es posible la reproducción parcial con el consentimiento escrito del LNEC. Cualquier reproducción parcial tiene que se indentificar como tal.

La presente Evaluación Técnica Europea puede ser cancelada por el LNEC, en particular tras la información de la Comisión en conformidad con el punto 3 del artículo 25 del Reglamento (UE) n.º 305/2011.

1. Descripción técnica del producto

El sistema de aislamiento térmico por el exterior *Tincoterm EPS*, denominado ETICS, está concebido y se instala en conformidad con las instrucciones de concepción e instalación suministradas por el fabricante y depositadas en el LNEC¹.

Tincoterm EPS es un sistema adherido con dispositivos de fijación mecánica suplementarios que se utilizan fundamentalmente para proporcionar la estabilidad necesaria hasta que el producto para pegar se endurezca totalmente y garantizar la total adherencia del sistema, reduciendo así el riesgo de desplazamiento.

El ETICS abarca los componentes especificados en la Tabla 1*, que el fabricante o los proveedores producen.

El ETICS se ejecuta *in situ* utilizando estos componentes. El fabricante es el responsable del ETICS.

2. Especificación del uso previsto del producto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo (EAD) aplicable

Este ETICS se destina a un uso como sistema de aislamiento térmico por el exterior de los muros de los edificios. Los muros son de mampostería (de ladrillos o de bloques de mampostería) o de hormigón (hecho en obra o paneles prefabricados) con una clasificación de reacción al fuego de entre A1 y A2-s2,d0 de acuerdo con la norma EN 13501-1 o A1 de acuerdo con la Decisión 96/603/CE de la Comisión Europea, de 19 de octubre de 1996, y posteriores modificaciones. El ETICS está concebido para aportar un aislamiento térmico satisfactorio a muros en que se aplica.

El ETICS está compuesto por componentes no resistentes. No contribuye directamente a la estabilidad del muro en que está instalado, pero puede contribuir a su durabilidad al proporcionar una protección añadida con respecto a los efectos del clima. La resistencia térmica mínima del ETICS debe ser de $\geq 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

El ETICS puede utilizarse en muros verticales de edificios nuevos o antiguos (rehabilitación). El ETICS también puede aplicarse en superficies horizontales o inclinadas, siempre que no estén expuestas a la acción de la lluvia.

El ETICS no se destina a asegurar la estanqueidad del aire de la estructura del edificio.

El diseño e la instalación del ETICS deben tener en cuenta los principios descritos en el EAD 040083-00-0404 (artículo 1.1) y deben realizarse de acuerdo con las especificaciones nacionales. Esta ETA incluye la aplicación de ETICS adherido para los que el hormigón es representativo ya sea de la albañilería o del hormigón a efectos de ensayos de adherencia. Para pegar sobre otros soportes (como tintas orgánicas o revestimientos de cerámica) hay que realizar ensayos en obra.

Las disposiciones establecidas en la presente Evaluación Técnica Europea se basan en un período de vida útil de por lo menos 25 años, siempre que se respeten las condiciones previstas para la instalación, uso, mantenimiento y reparación.

La indicación del periodo de vida útil no puede interpretarse como una garantía del fabricante sino como un medio para elegir productos adecuados en relación con la vida útil prevista y económicamente razonable de las obras.

Instalación

El ETICS se instala en obra. Es responsabilidad del poseedor de la ETA garantizar que toda la información relativa al diseño e instalación de este ETICS se comunique de manera eficaz a los responsables de la instalación. La susodicha información puede transmitirse a través de una copia de las partes relevantes de esta Evaluación Técnica Europea. Además de esto, todas las instrucciones relativas a la ejecución deben indicarse claramente en el envase o fichas técnicas a través de una o varias imágenes.

La pared donde se aplique el ETICS debe ser lo suficientemente estable y estanca al aire. Debe ser lo suficientemente rígida como para garantizar que el ETICS no sufra deformaciones que puedan provocar a anomalías. Hay que tener en cuenta los requisitos presentados en el EAD 040083-00-0404 (artículo 1.3.1).

Diseño

El usuario debe cumplir los reglamentos nacionales particularmente en la resistencia al fuego y la resistencia frente al viento. Solo pueden utilizarse en este ETICS los componentes descritos en la sección 1 que tengan las características que aparecen en la sección 3 de esta ETA.

Los trabajos, incluidos los detalles (tales como conexiones y juntas), deben concebirse de forma que se evite la penetración de agua en el reverso del sistema. Para adherir el ETICS, el área mínima de contacto y el método de encolado deben respetar las características del ETICS (ver 3.2.4 de esta ETA) así como los reglamentos nacionales. En todos los casos, la superficie mínima pegada debe ser de al menos el 20%.

¹ La documentación técnica de esta Evaluación Técnica Europea está en poder del Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) y se pondrá a disposición del (de los) organismo(s) notificado(s) implicado(s) en el proceso de evaluación de la regularidad y verificación de la constancia de las prestaciones en la medida en que dicha documentación sea relevante para sus tareas.

* Cuando el ETICS es introducido en el mercado en España, los componentes PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA y ARGAMASSA AREADA tienen, respectivamente, los nombres comerciales PRINCOL MORTERO FIBRADO y MORTERO ARENADO.

TABLA 1
Definición de los componentes

| Componentes | Denominación comercial | Descripción ¹ | Consumo (kg/m ²) | Espesor (mm) |
|--|---|--|---|--------------|
| Aislante térmico | POLIESTIRENO EXPANDIDO 100 | Poliestireno expandido moldeado (EPS). Placas de 1000 mm × 500 mm y densidad aparente aproximada de 21 kg/m ³ , que cuentan con la marcado CE | - | 40 a 60 |
| Producto adhesivo | PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA | Mortero con base de cemento, resinas sintéticas y aditivos minerales Aplicado en 8 a 10 puntos por placa | 3 a 3,5 | - |
| Capa de base | PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA | Mortero con base de cemento, resinas sintéticas y aditivos minerales | 4 a 5 (incluida la capa de regularización) | 1,5 a 3,5 |
| | | | Con malla normal | |
| | | | 7,5 a 9 (incluida la capa de regularización) | 3,5 a 5,5 |
| Sistemas de acabados | F1a | ECOTEXTURADA | Tinta texturizada con base de dispersiones acuosas de copolímero y con pigmentación | 0,15 a 0,25 |
| | | RUGA F 1,0 MM ² | Revestimiento espeso basado en un copolímero sintético, pigmentos y gránulos de mármol y cuarzo | 2,8 a 3,2 |
| | F1b | ECOTEXTURADA | Tinta texturizada con base de dispersiones acuosas de copolímero y con pigmentación | 0,15 a 0,25 |
| | | RUGA F 1,5 MM ² | Revestimiento espeso basado en un copolímero sintético, pigmentos y gránulos de mármol y cuarzo | 2,8 a 3,2 |
| | F2 | ARGAMASSA AREADA | Mortero en polvo con arena | 1,4 a 1,7 |
| | | PRIMOLITE AQUA | Imprimación acuosa blanca | 0,2 a 0,3 |
| | BELTEX | Tinta acrílica con una película con arena fina, reforzada con cuarzo | 0,7 a 0,9 | |
| Mallas de fibra de vidrio | FAST TELA F167 | Malla de fibra de vidrio normal, con apertura de malla de 5 mm × 4 mm (de acuerdo con DH 942) | - | - |
| | FAST TELA F300 | Malla de fibra de vidrio reforzada, con una abertura de malla de 6 mm × 6 mm (de acuerdo con el DH 942) | - | - |
| Anclajes (fijación mecánica suplementaria) | PREGO DE FIXAÇÃO TDS 8 | Anclajes plásticos objeto de la ETA 04/0030 ³ Bajo responsabilidad del fabricante | - | - |
| Materiales auxiliares | Descripción de acuerdo con la sección 1.3.13 de lo EAD 040083-00-0404 Bajo la responsabilidad del fabricante | | | |

¹ La descripción, las características y el desempeño de los componentes se detallan en la sección 3.2.

² ETA expedida basada en EAD 330196-00-0604 Plastic anchors for fixing of ETICS with rendering, junio de 2016.

³ ETA emitida basada en ETAG 014, usado como EAD.

Ejecución

El reconocimiento y la preparación del soporte, además de los aspectos generales relativos a la ejecución de ETICS, deben realizarse de conformidad con las recomendaciones de la ETA y la normativa nacional correspondiente.

Las especificidades de ejecución relacionadas con el método de encolado y con la aplicación del sistema de revestimiento deben respetar las prescripciones del fabricante. En particular, deben respetarse los rendimientos de revestimiento aplicado, la regularidad del espesor y los períodos de secado entre las capas.

Uso, mantenimiento y reparación

Es aceptable que los revestimientos de acabado tengan que ser objeto de mantenimiento para preservar las prestaciones del sistema. El mantenimiento incluye, como mínimo:

- la reparación puntual de áreas dañadas debido a accidentes;
- la aplicación de diversos productos o pinturas, de preferencia tras el lavado o preparación de la superficie.

Las reparaciones necesarias deben realizarse rápidamente. Es importante poder realizar el mantenimiento en cuanto sea posible utilizando productos y equipamientos fácilmente disponibles sin dañar el aspecto.

3. Prestaciones del producto y referencia a los métodos de evaluación

3.1 Generalidades

Los ensayos de identificación y la evaluación teniendo en cuenta el uso previsto de este ETICS de acuerdo con los requisitos básicos se realizaron en conformidad con el EAD 040083-00-0404.

3.2 Características del ETICS

3.2.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

No es relevante.

3.2.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

a) Reacción al fuego (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.1.1)

Los ensayos para la determinación de la reacción al fuego se han realizado de acuerdo con las normas EN 13823 y EN 11925-2 y la clasificación de la reacción al fuego fue atribuida de acuerdo con la norma EN 13501-1+A1.

El ETICS observa los requisitos de las clases B-s1,d0 y C-s1,d0 de acuerdo con la norma EN 13501-1+A1, respectivamente, con los acabados F1a (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,0 MM) y F2 (ARGAMASSA AREADA, PRIMOLITE AQUA + BELTEX).

Nota: En algunos Estados miembros, la clasificación del ETICS de acuerdo con la norma EN 13501-1+A1 podría no ser suficiente para justificar su uso en fachadas. Una evaluación adicional del ETICS de acuerdo con las disposiciones nacionales (p. ej., sobre la base en ensayos a gran escala) podría ser necesaria para respetar las respectivas reglamentaciones.

3.2.3 Higiene, salud y medio ambiente (RBO 3)

a) Absorción de agua (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.5.1)

Los resultados del ensayo de absorción de agua de la capa de base (sistema con o sin acabado) presentados en la Tabla 2 demuestran la siguiente condición:

- absorción de agua después de 1 hora < 1 kg/m²

De esta forma, prestación del sistema con respecto a la absorción de agua se considera satisfactoria, independientemente del acabado.

b) Comportamiento higrotérmico (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.6)

ETICS ha sido ensayado sobre una maqueta (murete).

Durante los ciclos higrotérmicos (ciclos de calor-lluvia y calor-frío) no se produjeron ninguno de los siguientes defectos:

- formación de ampollas o descamación de lo acabado, capa de base o sistema de revestimiento;
- agrietamiento o fisuración del revestimiento en juntas entre los paneles de aislantes o en los perfiles incorporados en el sistema;
- destaque del acabado, capa de base o sistema de revestimiento;
- fisuración que permite la penetración de agua en el aislante.

De esta forma, el comportamiento del ETICS a los ciclos higrotérmicos se considera satisfactorio.

c) Comportamiento ante el hielo/deshielo (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.7)

El resultado del ensayo de absorción de agua por capilaridad realizado sobre la configuración del sistema compuesta por capa de base y acabado F1b (ECOTEXTURADA y RUGA F 1,5 MM) fue de más de 0,5 kg/m² después de 24 horas.

De esta forma, la clasificación de la resistencia al hielo/deshielo es la siguiente:

- configuración “EPS + capa de base + malla normal + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX)” – sin ensayo adicional, pero resistente al hielo/deshielo según el resultado del ensayo de capilaridad;
- cualquier otra configuración – desempeño no evaluado.

TABLA 2
Absorción de agua (ensayo de capilaridad)

| Constitución de las probetas | Absorción de agua tras 1 h (kg/m ²) | Absorción de agua tras 24 h (kg/m ²) |
|--|---|--|
| EPS + capa de base + malla normal | Mín.: 0,15 Promedio: 0,16 | Mín.: 0,23 Promedio: 0,24 |
| EPS + capa de base + malla normal + acabado F1b (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,5 MM) | Mín.: 0,27 Promedio: 0,28 | Mín.: 0,58 Promedio: 0,59 |
| EPS + capa de base + malla normal + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX)) | Mín.: 0,02 Promedio: 0,05 | Mín.: 0,18 Promedio: 0,16 |

d) Resistencia al choque (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.8)

Los ensayos de resistencia a impactos de cuerpo duro (3 J y 10 J) realizados determinaron las categorías de uso presentadas en la Tabla 3.

QUADRO 3
Ensaio de resistência ao choque de corpo duro

| Sistema | Choque | Diámetro de impacto (mm) | Presencia de fisuración | Categoría de uso ¹ |
|---|--------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| EPS + capa de base + malla normal | 3 J | Mín.: 23 Promedio: 31 | Fisurado y no penetrado | III |
| | 10 J | Mín.: 55 Promedio: 58 | Fisurado y no penetrado | |
| EPS + capa de base + malla normal + malla reforzada | 3 J | Mín.: 15 Promedio: 19 | No fisurado | II |
| | 10 J | Mín.: 28 Promedio: 37 | Fisurado y no penetrado | |
| EPS + capa de base + malla normal + acabado F1b (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,5 MM) | 3 J | Mín.: 14 Promedio: 21 | No fisurado | II |
| | 10 J | Mín.: 60 Promedio: 67 | Fisurado y no penetrado | |
| EPS + capa de base + malla normal + malla reforzada + acabado F1b (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,5 MM) | 3 J | Mín.: 16 Promedio: 17 | No fisurado | II |
| | 10 J | Mín.: 33 Promedio: 37 | Fisurado y no penetrado | |
| EPS + capa de base + malla normal + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX) | 3 J | Mín.: 22 Promedio: 24 | Fisurado y no penetrado | III |
| | 10 J | Mín.: 54 Promedio: 75 | Fisurado y no penetrado | |
| EPS + capa de base + malla normal + malla reforzada + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX) | 3 J | Mín.: 17 Promedio: 18 | Fisurado y no penetrado | III |
| | 10 J | Mín.: 25 Promedio: 26 | Fisurado y no penetrado | |

¹ Categorías de uso:

Categoría I – zonas fácilmente accesibles al público a nivel del suelo y expuestas a choques fuertes, pero no sujetas a un uso anormalmente severo;

Categoría II - zonas expuestas a choques causados por objetos lanzados con la mano o de una patada pero en lugares públicos en los cuales la altura del sistema limite la gravedad del impacto o en niveles inferiores pero en edificios con acceso reservado a personas de quien se pueda esperar un uso cuidadoso;

Categoría III - zonas que no pueden sufrir daños debido a choques normales causados por personas u objetos lanzados con la mano o de una patada.

e) Permeabilidad al vapor de agua (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.9.1)

La Tabla 4 presenta la resistencia a la difusión del vapor de agua del sistema de revestimiento (capa de base y acabado) para las dos configuraciones del sistema, expresada por el espesor de la capa de aire de difusión equivalente. En ambos casos, los valores no superan los 2 m.

TABLA 4
Espesor de la capa de aire de difusión equivalente

| Constitución de las probetas | Espesor de aire de difusión equivalente (m) |
|---|---|
| Capa de base + malla normal + acabado F1b (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,5 MM) | 0,3 |
| Capa de base + malla normal + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX) | 0,8 |

f) Sustancias peligrosas

El sistema está en conformidad con las disposiciones del Guidance Paper *H²*. El fabricante ha emitido una declaración a este respecto. Además de las secciones específicas relativas a las sustancias peligrosas contenidas en la presente ETA, puede haber otros requisitos aplicables a los ETICS sobre la misma materia (p. ej., legislación europea transpuesta y legislación nacional, y disposiciones reglamentarias y administrativas). Para el cumplimiento de las disposiciones del Reglamento (UE) n.º 305/2011, esos requisitos también deben respetarse cuando y donde sean aplicables.

3.2.4 Seguridad y accesibilidad de utilización (RBO 4)

a) Adherencia

– De la capa de base sobre la placa de EPS (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.11.1)

Se realizaron ensayos del sistema aplicado en una maqueta tras ciclos higrotérmicos. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

En todos los casos, los valores de adherencia son superiores a 80 kPa y la rotura tuvo lugar principalmente dentro de la placa de aislante térmico (rotura cohesiva).

TABLA 5
Adherencia de la capa de base al aislante térmico

| Sistema (maqueta) ¹ | Adherencia (tras ciclos higrotérmicos) (kPa/Patrón de rotura) ² |
|---|--|
| EPS + capa de base + malla normal | Mín.: 160 Promedio: 170 / PR:C/A |
| EPS + capa de base + malla normal + malla reforzada | Mín.: 130 Promedio: 150 / R:C |
| EPS + capa de base + malla normal + acabado F1b (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,5 MM) | Mín.: 180 Promedio: 180 / PR:C |
| EPS + capa de base + malla normal + malla reforzada + acabado F1b (ECOTEXTURADA + RUGA F 1,5 MM) | Mín.: 180 Promedio: 200 / PR:C |
| EPS + capa de base + malla normal + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX) | Mín.: 180 Promedio: 200 / PR:C/B |
| EPS + capa de base + malla normal + malla reforzada + acabado F2 (ARGAMASSA AREADA + PRIMOLITE AQUA + BELTEX) | Mín.: 180 Promedio: 210 / PR:C |

¹ Maqueta - sistema aplicado en un murete de mampostería de ladrillos de 3 m × 2 m. El sistema fue sometido a ciclos higrotérmicos antes de los ensayos de adherencia.

² Patrón de rotura: PR: A - rotura adhesiva (en el plano revestimiento-aislante térmico), PR:B - rotura cohesiva (dentro del revestimiento) y PR:C - rotura cohesiva (en el seno del aislante).

² Guidance Document H, *A harmonized approach related to dangerous substances under the Construction Products Directive*.

– Desde el adhesivo sobre la placa de EPS (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.11.3)

Se realizaron ensayos en probetas formadas por placas de aislante térmico EPS revestidas con el adhesivo. Los resultados se muestran en la Tabla 6. En todos los casos, los resultados se encuentran dentro de los límites definidos por el EAD 040083-00-0404.

TABLA 6

Adherencia del adhesivo sobre el aislante térmico

| Probeta | Adherencia (kPa/Patrón de rotura) ¹ | | |
|----------------|---|---|---|
| | Estado inicial | Tras el acondicionamiento | |
| | | 48 h de inmersión en agua + 2 h 23 °C/50% HR | 48 h inmersión en agua + 7 días 23 °C/50% HR |
| EPS + adhesivo | Mín.: 180 Promedio: 190 / PR:C | Mín.: 80 Promedio: 100 / PR:C/A | Mín.: 230 Promedio: 230 / PR:C |

¹ Patrón de rotura: PR:A – rotura adhesiva (en el plano adhesivo-aislante) y PR:C - rotura cohesiva (dentro del aislante).

– Del adhesivo sobre la placa de hormigón (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.11.2)

Se realizaron ensayos en muestras formadas por placas de hormigón con adhesivo. Los resultados se muestran en la Tabla 7. En todos los casos, los resultados se encuentran dentro de los límites definidos por el EAD 040083-00-0404.

TABLA 7

Adherencia del adhesivo al soporte (placa de hormigón)

| Probeta | Adherencia (kPa/Patrón de rotura) ¹ | | |
|---|---|---|---|
| | Estado inicial | Tras el acondicionamiento | |
| | | 48 h de inmersión en agua + 2 h 23 °C/50% HR | 48 h inmersión en agua + 7 días 23 °C/50% HR |
| Adhesivo + soporte (placa de hormigón) | Mín.: 180 Promedio: 190 / PR:C | Mín.: 80 Promedio: 100 / PR:C/A | Mín.: 230 Promedio: 230 / PR:C |

¹ Patrón de rotura: PR:A - rotura adhesiva (en el plano adhesivo-aislante) y PR:B - rotura cohesiva (dentro del adhesivo).

La superficie mínima para pegar S se calcula del siguiente modo, con un mínimo del 20%:

$$S (\%) = [30 \times 100] / B$$

en la que:

B valor medio de la resistencia mínima de adherencia del adhesivo-aislante térmico, en seco, expresado en kPa (180 kPa);
30 kPa corresponde al valor mínimo exigido.

La superficie mínima para pegar obtenida mediante cálculo es por tanto del 17%.

La superficie de adherencia del 20 % demuestra el valor mínimo exigido.

b) Resistencia a la succión del viento (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.13)

Desempeño no evaluado.

3.2.5 Protección contra el ruido (RBO 5)

Desempeño no evaluado (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.22.1).

3.2.6 Ahorro de energía y aislamiento térmico (RBO 6)

a) Resistencia térmica

La resistencia térmica adicional R_{ETICS} proporcionada el ETICS al muro sustrato se calcula de acuerdo con la EN ISO 6946 a partir del valor nominal de la resistencia térmica del aislante térmico R_D declarado en la marcado CE y de la resistencia térmica del sistema de revestimiento R_{revest} , que es aproximadamente 0,02 m².K/W:

$$R_{ETICS} = R_D + R_{revest}$$

Los puentes térmicos causados por las fijaciones mecánicas influyen en la transmitancia térmica de todo el muro y deben tenerse en cuenta.

La transmitancia térmica corregida del muro completo, incluido el ETICS y los puentes térmicos, se calcula con la siguiente fórmula:

$$U_c = U + \chi_p \cdot n$$

en la que:

U_c transmitancia térmica corregida del muro completo, incluido el ETICS y los puentes térmicos ($W/(m^2.K)$);

U transmitancia térmica del muro completo incluido el ETICS sin los puentes térmicos ($W/(m^2.K)$);

n número de anclajes (a través del aislante) por m^2 ;

χ_p valor de la transmitancia térmica puntual del anclaje (W/K). Ver el Technical Report n.º 025 de la EOTA. En caso de que ningún valor se especifique en la ETA aplicable del anclaje se adoptan los siguientes valores:

= 0,002 W/K para los anclajes con tornillo de acero inoxidable cuya cabeza esté cubierta con material plástico y para anclajes con un hueco de aire en la cabeza del tornillo ($\chi_p \cdot n$ depreciable para $n < 20$);

= depreciable para los anclajes con tornillos de plástico (reforzados o no con fibra de vidrio).

El producto $\chi_p \cdot n$ solo debe considerarse si fuera superior a 0,04 $W/(m^2.K)$.

La transmitancia térmica del muro completo, incluido el ETICS sin los puentes térmicos, se determina de la siguiente forma:

$$U = 1 / (R_i + R_{rev} + R_{soporte} + R_{se} + R_{si})$$

en la que:

R_i resistencia térmica del aislante (ver a marcado CE para EPS de acuerdo con la EN 13163), en $m^2.K/W$;

R_{revest} resistencia térmica del revestimiento (aproximadamente 0,02 $m^2.K/W$);

$R_{soporte}$ resistencia térmica del sustrato (hormigón, mampostería de ladrillos, etc.), en $m^2.K/W$;

R_{se} resistencia térmica de la superficie exterior, en $m^2.K/W$;

R_{si} resistencia térmica de la superficie interior, en $m^2.K/W$.

3.2.7 Uso sostenible de los recursos naturales (RBO 7)

Desempeño no evaluado.

3.2.8 Aspectos relacionados con la durabilidad y la adecuación al uso

a) Resistencia de la adherencia tras el envejecimiento

Los resultados de los ensayos para determinar la resistencia de la adherencia de la capa de base al aislante térmico que se presentan en la Tabla 5 muestran que, en todos los casos, los valores de adherencia fueron superiores a 80 kPa.

3.3 Características de los componentes

3.3.1 Generalidades

LNEC posee información detallada sobre la composición química y otras características para la identificación de los componentes, según el EAD 040083-00-0404.

Se puede obtener información adicional en las fichas técnicas de los productos, las cuales forman parte de la documentación técnica de la presente ETA.

3.3.2 Aislante

Placas prefabricadas de poliestireno expandido moldeado (EPS), cuya descripción, características y prestaciones (como mínimos) se indican en la Tabla 8 (EN 13163).

3.3.3 Revestimiento

– Resistencia a tracción del revestimiento armado (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.17)

Se realizaron ensayos de fatiga en probetas para determinar la tensión de rotura del revestimiento armado. Los resultados se presentan en la Tabla 9.

TABLA 8
Características de las placas de aislante

| Componente | Denominación comercial | Características | Valores declarados y clases | |
|--|---|---|--|----------------------------------|
| Aislante térmico | POLIESTIRENO EXPANDIDO 100 | Reacción al fuego (EN 13501-1+A1) | Euroclase E (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.1.2) Densidad aparente (EN 1602): $21 \pm 1 \text{ kg/m}^3$ Espesor: 40 a 60 mm | |
| | | Conductividad térmica | 0,036 (W/m.K) | |
| | | Clases de tolerancias de dimensión (EN 13163) | Espesor | Clase T(1): $\pm 1 \text{ mm}$ |
| | | | Longitud | Clase L(2): $\pm 2 \text{ mm}$ |
| | | | Anchura | Clase W(1): $\pm 1 \text{ mm}$ |
| | | | Ortogonalidad | Clase S(1): $\pm 1 \text{ mm/m}$ |
| | | Planicidad | Clase P(3): $\pm 3 \text{ mm}$ | |
| | | Resistencia a compresión (EN 13163) | 110 kPa | |
| | | Resistencia a flexión (EN 13163) | 150 kPa | |
| | | Clases de estabilidad dimensional en condiciones normales de laboratorio (EN 13163) | $\leq 1,0 \%$ | |
| | | Absorción de agua (inmersión parcial) (NP EN 1609) | $0,04 \pm 0,01 \text{ kg/m}^2$ | |
| Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (EN 12086) | 39 ± 3 | | | |
| Resistencia a tracción perpendicular a las caras en seco (EN 1607) | $242 \pm 10 \text{ kPa}$ | | | |
| Resistencia a cortante y módulo a cortante (NP EN 12090) | Resistencia a cortante: $130 \pm 10 \text{ kPa}$ Módulo a cortante: $2300 \pm 100 \text{ kPa}$ | | | |

TABLA 9
Resultados del ensayo de tracción de capa de base armada

| Muestra del sistema | Características | Resultados |
|-----------------------------|--|------------|
| Capa de base + malla normal | Tensión de rotura (N/mm) | 23 |
| | Tensión de rotura en la abertura de la primera fisura (N/mm) | 12 |
| | Anchura de la fisura en deformación relativa (mm) | 0,04 |

3.3.4 Malla de fibra de vidrio

Las características de la malla es de fibra de vidrio se presentan en la Tabla 10 (EAD 040083-00-0404 – artículo 2.2.21).

3.3.5 Anclajes

Las anclajes para las placas de aislante térmico funcionan como fijaciones mecánicas suplementarias, si fuera necesario. Estas anclajes están cubiertas por el ETA 04/0030, de acuerdo con ETAG 014, usado como EAD.

Las características principales para dimensionamiento se indican en la Tabla 11.

TABLA 10

Resultados de los ensayos de resistencia a tracción de las mallas

| Componente | Denominación comercial | Características | Resultados |
|-----------------|------------------------|---|--------------------|
| Malla normal | FAST TELA F167 | Resistencia a tracción tras envejecimiento artificial acelerado (N/mm) | 20 (≥ 20) |
| | | Resistencia residual relativa: % (tras envejecimiento) de la resistencia en recepción | 61 (> 50) |
| | | Masa por unidad de superficie (g/m ²) | 160 (± 5 %) |
| | | Dimensión de la malla (mm x mm) | 5 x 4 (± 5 %) |
| Malla reforzada | FAST TELA F300 | Resistencia a tracción tras el envejecimiento artificial acelerado (N/mm) | 38 (> 20) |
| | | Resistencia residual relativa: % (tras envejecimiento) de la resistencia en recepción | 67 (> 50) |
| | | Masa por unidad de superficie (g/m ²) | 330 (± 5 %) |
| | | Dimensiones de la malla (mm x mm) | 6 x 6 (± 5 %) |

TABLA 11

Descripción y características de los anclajes

| Componente | Denominación comercial | Características | Valores declarados y datos para dimensionamiento |
|------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Anclajes | PREGO DE FIXAÇÃO TDS 8 | Tipo de anclajes | Ver características dimensionales en la Tabla 2 del Anexo 3 de la ETA 04/0030 |
| | | Materiales | Anclaje (cuerpo del anclaje): polipropileno Clavo: acero galvanizado y acero inoxidable |
| | | Resistencia al arrancado (kN) | 0,3 – 0,8 (ver ETA 04/0030) |
| | | Espaciamiento (mm) | ≥ 100 |
| | | Distancia de esquina (mm) | ≥ 100 |
| | | Espesor del soporte (mm) | ≥ 100 |

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP) aplicable y referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 97/556/CE de la Comisión Europea, de 14 de julio de 1997³, modificada por la Decisión 2001/596/EC⁴ de 8 de enero de 2001, y considerando las Euroclases B y C relativas a la reacción al fuego del ETICS y que no se ha identificado ninguna fase en el proceso de producción que pudiera dar una mejora de las características de reacción al fuego, se aplica el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (ver el Anexo V, modificado por el Reglamento delegado n.º 568/2014 de la Comisión Europea, de 18 de febrero de 2014, y número 2 del artículo 65 del Reglamento n.º 305/2011) presentado en la Tabla 12.

TABLA 12

Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

| Producto | Uso previsto | Niveles o clases | Sistema |
|---------------|---|------------------|---------|
| Tincoterm EPS | Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior com revoco para uso como aislamiento térmico por el exterior de muros de edificación | Cualquiera | 2+ |

³ Diario Oficial de las Comunidades Europeas L229/14 de 20/08/1997.

⁴ Diario Oficial de las Comunidades Europeas L229/33 de 02/08/2001.

Este sistema de evaluación y comprobación de la regularidad de prestación 2+ se define como:

Sistema 2+: Declaración des prestaciones de las características esenciales del producto, por parte del fabricante, sobre la base los siguientes elementos:

a) Tareas del fabricante:

- (1) control de producción en fábrica;
- (2) ensayos de muestras tomadas en fábrica por el fabricante, de acuerdo com um plan de ensayos determinado.

b) Tareas del organismo notificado para el control de producción en fábrica:

- (3) decisión sobre la emisión, restricción, suspensión o retirada del certificado de conformidad del control de producción en fábrica sobre la base del resultado de las siguientes evaluaciones y comprobaciones llevadas a cabo por dicho organismo:
 - inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica;
 - vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.

5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, tal como se prevé en el documento de evaluación europeo (DEE) aplicable

5.1 Generalidades

La presente ETA se expide para el ETICS basándose en datos e informaciones en poder del LNEC que identifican el ETICS que fue evaluado. El fabricante es responsable de garantizar que todos los que utilicen el kit estén correctamente informados sobre las condiciones específicas incluidas en la presente ETA, tal como en sus anexos.

5.2 Tareas del fabricante

Control de producción en fábrica

El fabricante debe realizar un control interno permanente de su producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deben documentarse de forma sistemática en forma de procesos y procedimientos escritos, incluidos los registros de los resultados obtenidos.

El sistema de control de la producción debe asegurar la conformidad del producto con la presente ETA.

El fabricante debe utilizar únicamente los componentes especificados en la documentación técnica entregada en el ámbito de la presente ETA. Las materias primas recibidas en la fábrica se someten a la verificación y control por parte del fabricante antes de su aceptación.

Con respecto a los componentes del ETICS que no son fabricados por el propio fabricante, este último debe asegurarse de que el control de producción en fábrica llevado a cabo por otros fabricantes garantice la conformidad de los componentes con la presente ETA.

El control de producción debe estar conforme al Plan de Control⁵, que integra los documentos técnicos de esta ETA. El Plan de Control ha sido acordado entre el fabricante y el LNEC y se establece según el control de producción en fábrica, ejecutado por el fabricante, y se encuentra en poder del LNEC. Los resultados del control de producción en fábrica deben registrarse y evaluarse conforme las disposiciones del Plan de Control.

Otras tareas del fabricante

El fabricante debe involucrar, sobre la base de un contrato, a un organismo u organismos notificados para realizar las tareas indicadas en el párrafo 4 en el ámbito de los ETICS para llevar a cabo las acciones establecidas en este párrafo. Con ese objetivo, el fabricante debe poner a disposición del (de los) organismo(s) notificado(s) en cuestión el plan de control mencionado.

En relación con la evaluación del ETICS y sus componentes, deben utilizarse los resultados de los ensayos realizados como parte de la evaluación para la presente ETA, excepto si surgen cambios en la línea de producción o en la planta de fabricación. En estos casos, los ensayos que se vayan a realizar deben acordarse con el LNEC.

La Declaración de prestaciones del ETICS, elaborada por el fabricante a raíz de la expedición de la presente ETA, debe incluir el número de ETA y respectiva fecha de expedición.

Antes de introducir cambios en el ETICS, en los componentes o en el proceso de producción hay que notificárselo al LNEC. El LNEC decidirá si esos cambios afectan o no al ETA y si, en consecuencia, será necesario realizar una nueva evaluación del sistema o realizar cambios en la presente ETA.

⁵ El Plan de Control es una parte confidencial de la Evaluación Técnica Europea y es accesible solo para el (los) organismo(s) notificado(s) involucrado(s) en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones. Ver la sección 5.3.

5.3 Tareas de los organismos notificados

En el ámbito de la inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica, los organismos notificados deben comprobar que, según el Plan de Control, la planta industrial (en particular los empleados y el equipamiento) y el control de producción en fábrica son las adecuadas para la fabricación continuada y organizada de los componentes, en conformidad con las especificaciones mencionadas en la presente ETA.

En el ámbito de la vigilancia, evaluación y supervisión del control de producción en fábrica, los organismos notificados deben visitar las plantas industriales como mínimo una vez al año para verificar si el sistema de control de producción en fábrica se mantiene en las condiciones adecuadas.

Estas tareas se deben realizar según las disposiciones establecidas en el Plan de Control.

El (los) organismo(s) notificado(s) debe(n) registrar en un informe los aspectos esenciales de las tareas que realice(n), así como los resultados obtenidos y las conclusiones correspondientes.

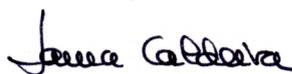
El organismo notificado contratado por el fabricante debe expedir un certificado de conformidad del control de producción en fábrica, comprobando la conformidad con las disposiciones de la presente ETA.

En caso de que las disposiciones de la ETA y del Plan de Control dejen de cumplirse, el organismo notificado para la certificación del control de producción en fábrica debe cancelar el certificado de conformidad y informar inmediatamente al LNEC de tal hecho.

Emitido en Lisboa, el 30/12/2021

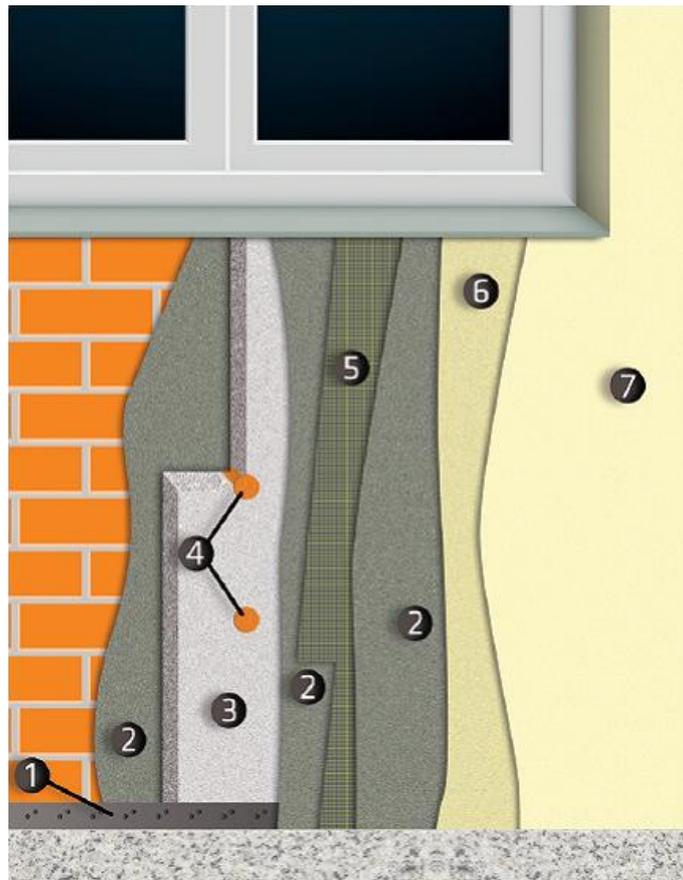
Por el
Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

EL CONSEJO DIRECTIVO



Laura Caldeira
Presidente

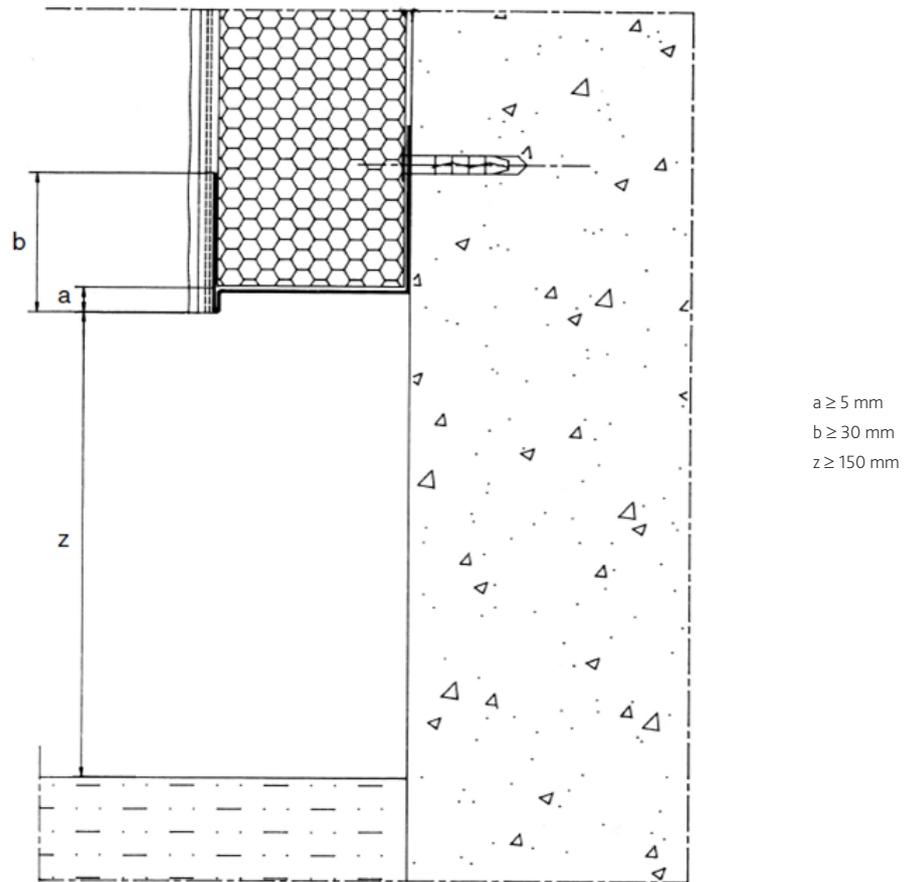
Anexo 1



- 1 Perfil de partida
- 2 PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA
- 3 POLIESTIRENO EXPANDIDO 100
- 4 PREGO DE FIXAÇÃO TDS 8
- 5 FAST TELA F167
- 6 ECOTEXTURADA o ARGAMASSA AREADA y PRIMOLITE AQUA
- 7 RUGA F 1,0 MM o RUGA F 1,5 MM o BELTEX

Aspecto general del sistema (indicación de los diversos componentes)

Anexo 2



Límite inferior del sistema (sección vertical)

CDU 693.695:699.86(4)
692.23:699.86(4)
ISSN 2183-3362

Descritores: Revestimiento de muro / Muro exterior / Poliestireno expandido / Aislamiento térmico /
/ Material compuesto / Europa
Descritores: Revestimento de paredes / Parede exterior / Poliestireno expandido / Isolamento térmico /
/ Material compósito / Europa

