



ZAVOD ZA
GRADNENIŠTVO
SLOVENIJE

INSTITUTO
NACIONAL
ESLOVENO DE
CONSTRUCCIÓN E
INGENIERÍA CIVIL

Diseñado de acuerdo
con el Artículo 29 del
Reglamento (UE) n.º
305/2011



**Dimičeva 12,
1000 Ljubljana, Eslovenia**

Tel.: +386 (0)1 280 44 72, +386 (0)1-2804537

Fax: +386 (0)1 280 44 84

correo electrónico: info.ta@zag.si

<http://www.zag.si>

Evaluación Técnica Europea

ETE- 16/0684
del 25-03-2021

Versión inglesa preparada por el ZAG

PARTE GENERAL

Organismo de evaluación técnica que emite la ETE	ZAG Ljubljana
Nombre comercial del producto de construcción	StoTherm Cladding 1
Familia de productos a la que pertenece el producto de construcción	04: Kits para Sistema compuesto de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE) con paneles como producto de aislamiento térmico y revestimientos discontinuos como piel exterior.
Fabricante	Sto SE & Co. KGaA Ehrenbachstraße 1 79780 Stühlingen Alemania https://www.sto.de/de/home/home.html
Planta(s) de fabricación	Indicadas en el Anexo 4
La presente Evaluación Técnica Europea consta de	34 páginas, incluyendo 5 anexos que son parte integrante de la presente evaluación
La presente Evaluación Técnica Europea se emite en conformidad con el Reglamento (UE) n.º 305/2011, sobre la base de	Documento de Evaluación Europea DEE 040287-00-0404, edición de junio de 2017
La presente versión sustituye a	ETE-16/0684, emitida el 5-8-2019

Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento original emitido y se identificarán como tales. La comunicación de la presente Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, se realizará completa (a excepción de los Anexos confidenciales indicados más arriba). Sin embargo, podrá realizarse la reproducción parcial con el consentimiento escrito del Organismo de Evaluación Técnica emisor. Cualquier reproducción parcial deberá identificarse como tal.

PARTES ESPECÍFICAS

1. Descripción técnica del producto

1.1 Aspectos generales

El presente producto es un kit de SATE en el que la piel exterior está compuesta por revestimientos discontinuos y los paneles de aislamiento térmico están pegados al sustrato y fijados mecánicamente de forma adicional mediante anclajes; un kit comprende componentes producidos en fábrica por el fabricante o por proveedores de componentes. El fabricante de SATE es el responsable último de todos los componentes del SATE especificados en la presente ETE.

El kit de SATE comprende un producto de aislamiento de poliestireno expandido (EPS) prefabricado que se pega y fija mecánicamente en una pared. Los métodos de fijación y los componentes relevantes se especifican en la tabla que aparece más abajo. El producto de aislamiento se cubre con una capa base que consta de una o más capas (aplicadas in situ), una de las cuales contiene un refuerzo y una piel exterior que consta de adhesivo para revestimientos, elementos de revestimiento y mortero de rejuntado. La capa base y todos los elementos subsiguientes se aplican directamente en los paneles aislantes sin dejar huecos ni capas de separación.

El SATE puede incluir remates especiales (p. ej., perfiles de base, esquineros, etc.) para el acabado detallado de SATE (conexiones, aperturas, esquinas, parapetos, alféizares, etc.). La evaluación y las prestaciones de estos componentes no son objeto de la presente ETE; sin embargo, el fabricante de SATE es responsable de la compatibilidad y las prestaciones adecuadas en el SATE cuando los componentes se suministran como parte del kit.

1.2 Especificación de los usos previstos en conformidad con el Documento de Evaluación Europea aplicable (en lo sucesivo, DEE)

El kit de SATE está concebido para el uso como aislamiento externo de paredes de edificios. Las paredes están fabricadas con mampostería (ladrillos, bloques, piedras, etc.) u hormigón (preparado in situ o en forma de paneles prefabricados). Las características de las paredes se verificarán antes del uso del SATE, especialmente en lo que respecta a las condiciones de clasificación de reacción al fuego y a la fijación del SATE mediante pegado o fijación mecánica. El SATE está diseñado para proporcionar un aislamiento térmico satisfactorio a la pared a la que se aplica.

El kit de SATE está fabricado con elementos de construcción que no soportan cargas. No contribuye directamente a la estabilidad de la pared en la que se instala, pero puede contribuir a su durabilidad proporcionando una mayor protección contra el efecto de la intemperie.

El kit de SATE se puede utilizar en paredes verticales nuevas o existentes (reequipamiento).

El kit de SATE no está concebido para garantizar la estanqueidad de la estructura del edificio.

Las disposiciones realizadas en la presente Evaluación Técnica Europea (ETE) están basadas en una vida útil prevista de al menos 25 años, siempre que se cumplan las condiciones establecidas en las siguientes secciones 1.4-1.7 para el embalaje, el transporte, el almacenamiento y la instalación, y que el SATE instalado se someta asimismo a un uso, mantenimiento y reparación apropiados. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no se pueden interpretar como garantía otorgada por el fabricante, sino que se deberán considerar solamente un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil económicamente razonable de las obras.

1.3 Composición del kit

El kit para SATE **StoTherm Cladding 1** se puede realizar como SATE pegado con fijaciones mecánicas adicionales, utilizando el EPS como aislante, con un área pegada mínima del 40% y al menos 4 anclajes por m² de superficie de fachada, o utilizando láminas de LM como aislante, con una superficie pegada del 100% y al menos 4 anclajes por m² de superficie de fachada.

El kit para SATE **StoTherm Cladding 1** consta de los componentes descritos en la siguiente tabla, que están producidos en fábrica por el fabricante del kit o por uno o varios proveedores externos.

	Componentes del kit (véase el apartado 5.6 del informe de evaluación para una descripción más detallada, características y prestaciones de los componentes)	Rendimiento (kg/m ²)	Espesor (mm)
Materiales de aislamiento con métodos de fijación asociados	SATE pegados con fijaciones mecánicas adicionales (anclajes) Aislante poliestireno expandido (EPS) prefabricado; EPS estándar conforme a EN 13163:2015 (consultar características de producto en el Anexo 2)	/	80 a 300
	Adhesivos Sto-Baukleber: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~21-23%), aplicado sobre los bordes y en forma de puntos o líneas en medio de la superficie Sto-Levell Duo: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~20-23%), aplicado sobre los bordes y en forma de puntos o líneas en medio de la superficie Sto-Levell Duo plus: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~25%), aplicado sobre los bordes y en forma de puntos o líneas en medio de la superficie StoColl IP: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~20%), aplicado sobre los bordes y en forma de puntos o líneas en medio de la superficie Sto-Levell Uni: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~24-26%), aplicado sobre los bordes y en forma de puntos o líneas en medio de la superficie	4,5-7,5 (polvo)	

	Componentes del kit (véase el apartado 5.6 del informe de evaluación para una descripción más detallada, características y prestaciones de los componentes)	Rendimiento (kg/m ²)	Espesor (mm)
Materiales de aislamiento con métodos de fijación asociados	SATE fijados mecánicamente (con anclajes) con adhesivo complementario <i>Aislante</i> láminas de lana mineral (LM) prefabricadas; láminas de LM estándar conforme a EN 13162:2015 (consultar características de producto en el Anexo 3) <i>Adhesivos</i> Sto-Baukleber: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~21-23%), aplicado en toda la superficie de las láminas Sto-Levell Duo: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~20-23%), aplicado en toda la superficie de las láminas Sto-Levell Duo plus: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~25%), aplicado en toda la superficie de las láminas StoColl IP: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~20%), aplicado en toda la superficie de las láminas Sto-Levell Uni: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~24-26%), aplicado en toda la superficie de las láminas <i>Anclajes</i> Sto-Espiga martillada UEZ-SK-08 8/60 (Fischer Termoz CN 8) Todos los anclajes con ETE válido que se correspondan con los siguientes límites, que representan valores límite del anclaje probado Sto-Espiga martillada UEZ-SK-08 8/60: - diámetro de placa del anclaje ≥ 60 mm, - rigidez de placa ≥ 0,6 kN/mm conforme a EOTA TR n.º 26, y - resistencia a la carga de la placa de anclaje ≥ 1,7 kN conforme a EOTA TR n.º 26 ¡Los anclajes se fijan a través del aislante y a través de la malla!	/	80 a 200
Capa base	Sto-Levell Uni: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~24-26%).	3,5-4,5/EPS 3,5-7,0/LM (polvo)	3,0-5,0
Malla de fibra de vidrio	Sto-Malla de fibra de vidrio G Malla estándar (malla de fibra de vidrio de 210 g/m ³ ; 7 mm por 8 mm)	1,1 m ² /m ²	/

Anclajes en el sistema pegado	Todos los anclajes con ETE válido que se correspondan con los siguientes límites: • diámetro de placa del anclaje ≥ 60 mm, • rigidez de placa $\geq 0,6$ kN/mm conforme a EOTA TR n.º 26, y • resistencia a la carga de la placa de anclaje $\geq 1,0$ kN conforme a EOTA TR n.º 26	/	/
--------------------------------------	--	---	---

	Componentes del kit (véase el apartado 5.6 para una descripción más detallada, características y desempeño de los componentes)	Rendimiento (kg/m²)	Espesor (mm)
Adhesivo para revestimientos	StoColl KM: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~32%), aplicado de forma análoga a la indicada en EN 12004, párrafo 3.3 (procedimiento de floating-buttering – doble encolado–)	3,5-4,5	Sujeto al procedimiento floating-buttering
Revestimientos	Placas cerámicas conforme a EN 14411 (tipos AI a, AI b, AII a-1, AII a-2, AII b-1, AII b-2, AIII, BI a, BI b, BII a, BII b y BIII) Dimensiones: de 25x25 mm a 700x1300 mm Anchura de junta de 5 mm a 12 mm Espesor de 8 mm a 15 mm	14,6-27,3	8,0-15,0
	Plaqueta cara vista (extrusionada o moldeada a mano) conforme a EN 14411 (tipos AI a, AI b, AII a-1, AII a-2, AII b-1, AII b-2, AIII, BI a, BI b, BII a, BII b y BIII) Dimensiones: de 54x108 mm a 100x500 mm Anchura de junta de 8 mm a 12 mm Espesor de 8 mm a 45 mm	19,2-48,0	8,0-45,0
	Piedra aglomerada fabricada conforme a EN 15286 Dimensiones: de 54x108 mm a 305x610 mm Anchura de junta de 8 mm a 12 mm Espesor de 20 mm a 45 mm	54,0-121,0	20,0-45,0
	Productos de piedra natural conforme a EN 1469 – placas de revestimiento Dimensiones: de 79x257 mm a 700x1300 mm Anchura de junta de 5 mm a 10 mm Espesor de hasta 20 mm	13,5-54,0	5,0-20,0
Morteros de rejuntado	StoColl FM-S: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~20%), aplicado de forma manual.	En función del espesor de los revestimientos y del grosor de las juntas (anchura de las juntas)	
	StoColl FM-K: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~10%), aplicado de forma manual.		
	StoColl FM-E: adhesivo de mezcla seca a base de cemento que requiere la adición de agua (~25%), aplicado de forma manual o mecánica.		
Materiales auxiliares	Las descripciones de los materiales auxiliares deberán estar en conformidad con el Art. 1.3.11 del DEE 040287-00-0404. La descripción y el uso de los materiales adecuados siguen siendo responsabilidad de los fabricantes del kit.		

Estas disposiciones están basadas en el estado actual de la tecnología y en el conocimiento y la experiencia disponibles.

1.4 Fabricación

La Evaluación Técnica Europea se emite para los SATE con revestimiento sobre la base de los datos o la información acordados, depositados en el Zavod za gradbeništvo Slovenije (AG), que identifica el SATE StoTherm Cladding 1 que se ha evaluado y valorado.

Los cambios de los SATE con revestimiento o del proceso de producción que pudieran tener como resultado la incorrección de estos datos o información depositados se notificarán al ZAG Ljubljana antes de la introducción de los cambios. El ZAG Ljubljana decidirá si dichos cambios afectan o no a la ETE y por consiguiente a la validez del marcado CE sobre la base de la ETE y, en ese caso, si serán necesarias nuevas evaluaciones o modificaciones de la ETE.

1.5 Diseño e instalación

Las instrucciones de instalación, incluidas las técnicas de instalación especiales y las disposiciones sobre cualificación del personal, se indican en la documentación técnica del fabricante.

Se supone que el producto será instalado conforme a las instrucciones del fabricante o (en ausencia de dichas instrucciones) conforme a la práctica habitual de los profesionales de la construcción.

El diseño, instalación y ejecución de los SATE con revestimiento deberán encontrarse en conformidad con los documentos nacionales. Dichos documentos y el nivel de su implementación en la legislación de los Estados Miembros varían.

Por tanto, la evaluación y declaración de prestaciones se realizan teniendo en cuenta los supuestos generales introducidos en el capítulo 3 de la DEA 040287-00-0404, que resume la forma en la que la información introducida en el ETE y documentos relacionados está concebida para su uso en los procesos de construcción y ofrece asesoramiento a todas las partes interesadas cuando faltan documentos normativos.

1.6 Embalaje, transporte y almacenamiento

La información sobre embalaje, transporte y almacenamiento se proporciona en la documentación técnica del fabricante. Es responsabilidad de los fabricantes garantizar que dicha información se dé a conocer a las personas pertinentes.

1.7 Uso, mantenimiento y reparación

Es responsabilidad del fabricante adoptar las medidas adecuadas e informar a sus clientes acerca del uso, mantenimiento y reparación del producto en la medida en que estime necesario.

En condiciones normales, la piel se someterá a mantenimiento para preservar por completo el rendimiento del SATE.

El mantenimiento incluye como mínimo:

- inspección visual del SATE
- reparación de áreas localizadas con daños por accidente,
- mantenimiento estético con productos adaptados y compatibles con el SATE (a ser posible, tras lavado o preparación expresa).

Las reparaciones necesarias se deberían realizar en cuanto se haya identificado su necesidad.

Es importante ser capaz de realizar el mantenimiento en la medida de lo posible utilizando productos y equipamiento disponibles de inmediato, de modo que no empeore el aspecto. Solo se utilizarán productos compatibles con el SATE.

La información sobre el uso, mantenimiento y reparación se indica en la documentación técnica del fabricante. Es responsabilidad de los fabricantes asegurarse de que esta información se dé a conocer a las personas pertinentes.

2. Prestaciones del producto y referencias a los métodos utilizados para su evaluación

La evaluación del uso previsto de este SATE con revestimiento de acuerdo con los requerimientos básicos se realizó en conformidad con el DEE 040287-00-0404: Kits para sistema compuesto de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con paneles como aislamiento térmico y revestimientos discontinuos como piel exterior, edición de junio de 2017 (llamado DEE 040287-00-0404 en esta ETE).

2.1 Seguridad en caso de incendio (BWR 2)

2.1.1 Reacción al fuego

Configuración	Contenido orgánico máximo declarado de la capa base y la piel (en seco)	Contenido de retardante de llama mínimo declarado de la capa base del sistema	Espesor del SATE [mm]	Clase de reacción al fuego conforme a SIST EN 13501-1
SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como aislante (incluidos todos los revestimientos descritos en el apartado 1.3)	capa base <2,4% piel <0,0%	0%	140 mm-360 mm (espesor del EPS 80-300 mm)	B – s1,d0
SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como aislante (incluidos todos los revestimientos descritos en el apartado 1.3)	capa base <2,4% piel <0,0%	0%	140 mm-260 mm (espesor de la LM 80-200 mm)	A2 – s1,d0

El contenido orgánico se determina basándose en el contenido en ceniza.

Montaje y fijación

La evaluación de la reacción al fuego para el sistema con paneles de EPS como aislante está basada en dos ensayos (SIST EN 13823 y SIST EN ISO 11925-2). El ensayo SBI (SIST EN 13823) se realiza en una muestra con un espesor de capa del aislante de 180 mm (grosor total del SATE: 200 mm) y utilizando como tipo de material

aislante poliestireno expandido prefabricado (EPS) conforme a EN 13163:2015 (más concretamente, EPS PS20SE 035), con una densidad de 20 kg/m³. Dado que todos los tipos de elementos de revestimiento son incombustibles, el sistema evaluado es el que presenta los elementos de revestimiento más vulnerables.

La evaluación de la reacción al fuego para el sistema con láminas de LM como aislante está basada en dos ensayos (SIST EN 13823 y SIST EN ISO 1716). El ensayo SBI (SIST EN 13823) se realiza en una muestra con un espesor de capa del aislante de 180 mm (grosor total del SATE: 200 mm) y utilizando como tipo de material aislante láminas de lana mineral (LM) conforme a EN 13162:2015 (más concretamente, panel de LM, Sto-Panel de lana mineral), con una densidad de 120 kg/m³. Dado que todos los tipos de elementos de revestimiento son incombustibles, el sistema evaluado es el que presenta los elementos de revestimiento más vulnerables.

Para el ensayo SBI, este SATE se monta directamente en un sustrato de silicato de calcio (A2-s1, d0) con una densidad mínima de 820 kg/m³.

La instalación del SATE fue efectuada por el fabricante, siguiendo las especificaciones del fabricante (hoja de instrucciones) utilizando una sola capa de la malla de fibra de vidrio en todo el espécimen de ensayo (con un solapamiento de 10/100 cm de la malla de fibra de vidrio).

Los especímenes de ensayo estaban prefabricados y no incluían juntas. No se incluyeron anclajes en los SATE evaluados, ya que no influyen en los resultados del ensayo.

Se debe tener en cuenta que en algunos estados miembros la clasificación sobre la base del ensayo SBI no se acepta. Podrían requerirse ensayos adicionales como p. ej. ensayos a gran escala para demostrar el cumplimiento de la normativa sobre incendios de un estado miembro.

Nota: No se ha establecido un escenario de referencia europeo sobre incendios para fachadas. En algunos Estados Miembros, la clasificación de los SATE de acuerdo con EN 13501-1 podría no ser suficiente para el uso en fachadas. Podría ser necesaria una evaluación adicional de SATE de acuerdo con las disposiciones nacionales (p. ej. sobre la base de un ensayo a gran escala) para cumplir con las normativas de los Estados Miembros, hasta que se haya completado el sistema de clasificación europea existente.

Aplicación ampliada

Los resultados del ensayo abarcan disposiciones con aislante (LM o EPS) de una densidad menor de la probada, así como sistemas de revestimiento (revestimientos y morteros de rejuntado) con un menor contenido orgánico y una estructura menos frágil (p. ej. todos los sistemas de revestimiento mencionados en la presente ETE).

2.2 Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)

2.2.1 Absorción de agua (ensayo de capilaridad)

Los elementos de revestimiento dentro de un tipo se eligieron sobre la base de la absorción de agua más alta. Es decir, se evaluaron los peores casos.

Descripción del SATE: StoTherm Cladding 1 - Aislante panel de EPS	Capa de acabado	Absorción media de agua [kg/m ²] tras		
		3 minutos	1 hora	24 horas
	Sin piel	0,00	0,07	0,36
	Piedra natural (STO-Sandstein Desert Yellow) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	0,02	0,88	1,41
	Plaqueta cara vista (Rood Wanlin)	0,01	0,31	0,62

- capa base StoLevel Uni -adhesivo para revestimientos Sto Coll KM - piel indicada en la segunda columna	+StoColl FM-E como mortero de rejuntado			
	Placa cerámica (Strobloem Kortemark) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	0,04	1,96	3,24
	Piedra aglomerada (Ecopiedra tipo Blanco-Invierno) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	0,03	0,72	2,50

Descripción del SATE: StoTherm Cladding 1 - Aislante láminas de LM - capa base StoLevel Uni -adhesivo para revestimientos Sto Coll KM - piel indicada en la segunda columna	Capa de acabado	Absorción media de agua [kg/m ²] tras		
		3 minutos	1 hora	24 horas
	Sin piel	0,00	0,00	0,00
	Piedra natural (STO-Sandstein Desert Yellow) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	0,94	2,35	2,77
	Plaqueta cara vista (Strobloem Kortemark) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	1,7	4,07	4,72
	Placa cerámica (Gepardi Nexos NX36.F02M) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	0,01	0,02	0,05
	Piedra aglomerada (Biopiedra List. Toscana 1,5c bianco) +StoColl FM-E como mortero de rejuntado	0,16	0,40	1,11

2.2.2 Permeabilidad al vapor de agua

La permeabilidad al vapor de agua de **StoTherm Cladding 1** y sus componentes se determinó para todas las configuraciones de SATE mediante cálculo. Se han evaluado varios casos (diferentes espesores de elementos de revestimiento con diferentes espesores del producto aislante de EPS y LM).

Resistencia a la difusión de vapor de agua «Z» y espesor de capa de aire equivalente a la difusión de vapor de aire «S _d » de todos los componentes del SATE StoTherm Cladding 1				
Componentes	Espesor	Valor μ	Resistencia a la difusión de vapor de agua Z	S _d

		[mm]	/	$[(m^2 \times s \times Pa)/kg]$	[m]
Adhesivo para aislamiento	StoLevell uni Sto Baukleber StoLevell Duo StoLevell Duo Plus StoColl IP	5-10	25	$6,25 \times 10^8 - 1,25 \times 10^9$	0,13-0,25
Aislamiento	panels de EPS	80-300	60	$2,40 \times 10^{10} - 9,00 \times 10^{10}$	4,80-18,00
	láminas de LM	80-200	1	$4,00 \times 10^8 - 1,00 \times 10^9$	0,08-0,20
Capa base	StoLevell Uni + malla	3,5-7	25	$4,38 \times 10^8 - 8,75 \times 10^8$	0,09-0,18
Adhesivo para revestimiento	StoColl KM	3,5-4,5	20	$3,50 \times 10^8 - 4,50 \times 10^8$	0,07-0,09

Resistencia a la difusión de vapor de agua «Z» y espesor de capa de aire equivalente a la difusión de vapor de aire «S _d » de todos los componentes del SATE StoTherm Cladding 1					
Componentes		Espesor	Valor μ	Resistencia a la difusión de vapor de agua Z	S _d
		[mm]	/	$[(m^2 \times s \times Pa)/kg]$	[m]
Mortero de rejuntado	StoColl FM-K (S) (E)	determinado por el espesor de revestimiento	35	/	/
Piel PN	Piedra natural con mortero de rejuntado StoColl FM-K (S) (E)	8-20	3000	$1,59 \times 10^{10} - 2,06 \times 10^{11}$	3,17-21,20
			35		
Piel PA	Piedra aglomerada con mortero de rejuntado StoColl FM-K (S) (E)	20-45	50	$4,63 \times 10^9 - 1,10 \times 10^{10}$	0,93-2,20
			35		
Piel PCV	Plaqueta cara vista con mortero de rejuntado StoColl FM-K (S) (E)	8-45	20	$8,71 \times 10^8 - 4,76 \times 10^9$	0,17-0,95
			35		
Piel PC	Placa cerámica con mortero de rejuntado StoColl FM-K (S) (E)	8-15	∞	$1,51 \times 10^{10} - 1,02 \times 10^{11}$	3,01-20,31
			35		

Resistencia a la difusión de vapor de agua «Z» y espesor de capa de aire equivalente a la difusión de vapor de aire «S_d» de **todo el SATE StoTherm Cladding 1 sin ningún aislante**

SATE con revestimiento sin EPS	Resistencia a la difusión de vapor de agua Z [(m²xsxPa)/kg]		Espesor de capa de aire equivalente de la difusión de vapor de aire S _a [m]	
	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos	Al espesor máximo declarado de los revestimientos	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos	Al espesor máximo declarado de los revestimientos
SATE con Piedra natural	1,71x10 ¹⁰	2,07x10 ¹¹	3,40	21,44
SATE con Piedra aglomerada	5,83x10 ⁹	1,23x10 ¹⁰	1,17	2,44
SATE con Plaqueta cara vista	2,07x10 ⁹	5,96x10 ⁹	0,41	1,19
SATE con Placa cerámica	1,63x10 ¹⁰	1,03x10 ¹¹	3,25	20,55

Resistencia a la difusión de vapor de agua «Z» y espesor de capa de aire equivalente a la difusión de vapor de aire «S _a » de todo el SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante				
SATE con revestimiento (paneles de EPS como aislante)	Resistencia a la difusión de vapor de agua Z [(m²xsxPa)/kg]		Espesor de capa de aire equivalente de la difusión de vapor de aire S _a [m]	
	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos y EPS	Al espesor máximo declarado de los revestimientos y EPS	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos y EPS	Al espesor máximo declarado de los revestimientos y EPS
SATE con piedra natural	4,11x10¹⁰	2,97x10¹¹	8,20	39,44
SATE con piedra aglomerada	2,98x10¹⁰	1,02x10¹¹	5,97	20,44
SATE con plaqueta cara vista	2,61x10¹⁰	9,60x10¹⁰	5,21	19,19
SATE con placa cerámica	4,03x10¹⁰	1,93x10¹¹	8,05	38,55

Resistencia a la difusión de vapor de agua «Z» y espesor de capa de aire equivalente a la difusión de vapor de aire «S _a » de todo el SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como producto aislante		
SATE con revestimiento (láminas de LM)	Resistencia a la difusión de vapor de agua Z [(m²xsxPa)/kg]	Espesor de capa de aire equivalente de la difusión de vapor de aire S _a [m]

	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos y LM	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos y LM	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos y LM	Al espesor mínimo declarado de los revestimientos y LM
SATE con piedra natural	1,75x10¹⁰	1,08x10¹¹	3,49	21,64
SATE con piedra aglomerada	6,23x10⁹	1,32x10¹⁰	1,25	2,64
SATE con plaqueta cara vista	2,47x10⁹	6,96x10⁹	0,49	1,39
SATE con placa cerámica	6,51x10⁹	1,04x10¹¹	3,33	20,75

La permeabilidad al vapor de agua para cada caso individual se puede calcular como la suma del valor para el SATE sin producto aislante y el valor para el producto aislante solo (LM o EPS). Ambos valores para determinados espesores de elementos de revestimiento y también de EPS se pueden obtener mediante interpolación lineal entre ambos extremos.

2.2.3 Comportamiento de envejecimiento acelerado

2.2.3.1 Comportamiento higrotérmico

Los tres tipos de ciclos higrotérmicos se han realizado en plataformas en la cámara higrotérmica. Durante el ensayo no se produjo ninguno de los siguientes defectos:

- deterioro como agrietamiento o delaminación de elementos de revestimiento o del mortero de rejuntado que permitiera la penetración de agua en las capas internas,
- deterioro y/o agrietamiento del mortero de rejuntado entre elementos de revestimiento,
- fallo o agrietamiento asociado a las juntas entre los paneles de producto aislante o a la junta entre elementos de revestimiento,
- desprendimiento de la piel, de elementos de revestimiento o del mortero de rejuntado,
- agrietamiento que permita la penetración de agua a la capa de aislamiento,
- deformaciones irreversibles.

El SATE descrito en este ETE se evalúa como resistente a los ciclos higrotérmicos (HGT).

Fuerza de adherencia antes y después de los ciclos higrotérmicos					
SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante					
Capa base	Revestimientos (incluido el adhesivo para revestimientos y el mortero de rejuntado)	Criterios de aceptación o se produce un fallo en el producto aislante	Fuerza de adherencia		
			antes de ciclos HGT	después de ciclos HGT	relación antes/después
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	
StoLevell Uni	Plaqueta cara vista (Rood Wanlin)	≥0,08 N/mm ²	0,120*	0,089	0,74
	Piedra natural		0,080*	0,103	1,28

	(Sto Sandsten Desert Yellow)	o fallo en el producto aislante			
	Piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)		0,093*	0,112	1,20
	Placa cerámica (Strobloem Kortemark)		0,111*	0,112	1,01
SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como producto aislante					
Capa base	Revestimientos (incluido el adhesivo para revestimientos y el mortero de rejuntado)	Criterios de aceptación o se produce un fallo en el producto aislante	Fuerza de adherencia		
			antes de ciclos HGT	después de ciclos HGT	relación antes/después
			[N/mm²]	[N/mm²]	
StoLevell Uni	Plaqueta cara vista (Strobloem Kortemark)	≥0,08 N/mm² o fallo en el producto aislante	0,178*	0,045*	0,25*
	Piedra natural (Sto Sandsten Desert Yellow)		0,226*	0,041*	0,18
	Piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)		0,247*	0,046*	0,19
	Placa cerámica (Gepardi Nexos NX 36)		0,218*	0,063*	0,29

* En todos los casos se produjo un fallo en el producto aislante

A pesar de la caída considerable de la fuerza de adherencia tras los ciclos higrotérmicos del sistema con láminas de LM como producto aislante, el SATE descrito en la presente ETE se evalúa como resistente a los ciclos higrotérmicos, dado que el método de fijación del SATE con láminas de LM como producto aislante es la fijación mecánica con anclajes y adhesivo suplementario, donde se fijan anclajes a través del producto aislante y también a través de la malla de fibra de vidrio.

2.2.3.2 Comportamiento ante el hielo/deshielo

Sistemas en los que se utilizan paneles de EPS como producto aislante

La absorción de agua de la capa base es menor de 0,5 kg/m² tras 24 horas, pero todos los sistemas con revestimientos –piedra natural, plaqueta cara vista, placa cerámica y piedra aglomerada– se han evaluado conforme al método indicado en el DEE 040287-00-0404, apartado 2.2.4.2 y Anexo E.2.

Durante y después del ensayo de hielo/deshielo no se observó ninguno de los siguientes defectos:

- deterioro como agrietamiento o delaminación de elementos de revestimiento o del mortero de rejuntado que permitiera la penetración de agua en las capas internas,
- deterioro y/o agrietamiento del mortero de rejuntado entre elementos de revestimiento,
- fallo o agrietamiento asociado a las juntas entre los paneles de producto aislante o a la junta entre elementos de revestimiento,
- desprendimiento de la piel, de elementos de revestimiento o del mortero de rejuntado,
- agrietamiento que permita la penetración de agua a la capa de aislamiento,
- deformaciones irreversibles.

El SATE descrito en este ETE se evalúa como resistente a los ciclos de hielo/deshielo.

Fuerza de adherencia antes y después del ensayo de hielo/deshielo SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante					
Capa base	Revestimientos (incluido el adhesivo para revestimientos y el mortero de rejuntado)	Criterios de aceptación o se produce un fallo en el producto aislante	Fuerza de adherencia		
			antes del hielo/deshielo	después del hielo/deshielo	relación antes/después
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	
StoLevell Uni	Plaqueta cara vista (Rood Wanlin)	≥0,08 N/mm ² o fallo en el producto aislante	0,120*	0,104*	0,87
	Piedra natural (Sto Sandsten Desert Yellow)		0,080*	0,108*	1,35
	Piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)		0,093*	0,093*	1,00
	Placa cerámica (Nexos NX36.FORM)		0,111*	0,107*	0,96

* En todos los casos se produjo un fallo en el producto aislante

Sistemas en los que se utilizan láminas de LM como producto aislante

La absorción de agua de la capa base es menor de 0,5 kg/m² tras 24 horas, pero todos los sistemas con revestimientos –piedra natural, plaqueta cara vista y piedra aglomerada– se han evaluado conforme al método indicado en el DEE 040287-00-0404, apartado 2.2.4.2 y E.2.

Dado que la absorción de agua del sistema con placa cerámica es menor de 0,5 kg/m² tras 24 horas, este sistema se evalúa como resistente al hielo/deshielo sin más ensayos.

Fuerza de adherencia antes y después del ensayo de hielo/deshielo SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como producto aislante					
Capa base	Revestimientos (incluido el adhesivo para revestimientos y el mortero de rejuntado)	Criterios de aceptación o se produce un fallo en el producto aislante	Fuerza de adherencia		
			antes del hielo/deshielo	después del hielo/deshielo	relación antes/después
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	
StoLevell Uni	Plaqueta cara vista (Strobloem Kortemark)	≥0,08 N/mm ² o fallo en el producto aislante	0,178*	0,043*	0,24
	Piedra natural (Sto Sandsten Desert Yellow)		0,226*	0,038*	0,17
	Piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)		0,247*	0,041*	0,17

*En todos los casos se produjo un fallo en el producto aislante

Durante y después del ensayo de hielo/deshielo no se observó ninguno de los siguientes defectos:

- deterioro como agrietamiento o delaminación de elementos de revestimiento o del mortero de rejuntado que permitiera la penetración de agua en las capas internas,
- deterioro y/o agrietamiento del mortero de rejuntado entre elementos de revestimiento,
- fallo o agrietamiento asociado a las juntas entre los paneles de producto aislante o a la junta entre elementos de revestimiento,
- desprendimiento de la piel, de elementos de revestimiento o del mortero de rejuntado,
- agrietamiento que permita la penetración de agua a la capa de aislamiento,
- deformaciones irreversibles.

A pesar de la caída considerable de la fuerza de adherencia tras los ciclos de hielo/deshielo, el SATE descrito en la presente ETE se evalúa como resistente al hielo/deshielo dado que el método de fijación del SATE es la fijación mecánica con anclajes y adhesivo suplementario, donde se fijan anclajes a través del producto aislante y también a través de la malla de fibra de vidrio.

2.3 Seguridad y accesibilidad de uso (BWR 4)

2.3.1 Resistencia al impacto

La resistencia al impacto del SATE StoTherm Cladding 1 se ha probado conforme a la sección 2.2.6 y el Anexo G del DEE 040287-00-0404.

Ensayo de resistencia a impactos de cuerpos duros: para el impacto de cuerpos duros, el ensayo se efectuó con una bola de acero con un peso de 0,5 kg desde una altura de 0,61 m (3 J) y con una bola de acero con un peso de 1,0 kg y desde una altura de 1,02 m (10 J).

Ensayo de resistencia a impactos de cuerpos blandos: para el impacto de cuerpos blandos, el ensayo se efectuó con un objeto pequeño y blando, una bolsa esférica con un peso de 3,0 kg, desde una altura de 2,04 m (60 J) y con un cuerpo grande y blando, una bolsa esférica con un peso de 50,0 kg, desde una altura de 0,61 m (300 J) y 0,82 m (400 J).

Resistencia al impacto de cuerpos duros y blandos del SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante					
SATE con revestimiento	Impactos de cuerpos duros		Impactos de cuerpos blandos		
	3 J	10 J	60 J	300 J	400 J
SATE con piedra natural (Sto Sandstein Desert Yellow)	superado	superado	superado	superado	superado
SATE con piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)	superado	superado	superado	superado	superado
SATE con plaqueta cara vista (Rood Wanlin)	superado	superado	superado	superado	superado
SATE con placa cerámica (Nexos NX36.F02M)	superado	superado	superado	superado	superado

Resistencia al impacto de cuerpos duros y blandos del SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como producto aislante					
SATE con revestimiento	Impactos de cuerpos duros		Impactos de cuerpos blandos		
	3 J	10 J	60 J	300 J	400 J
SATE con piedra natural (Sto Sandstein Desert Yellow)	superado	superado	superado	superado	superado
SATE con piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)	superado	grietas superficiales individuales en los elementos de revestimiento	superado	superado	superado
SATE con plaqueta cara vista (Strobloem Kortemark)	superado	superado	superado	superado	superado
SATE con placa cerámica (Nexos NX36.F02M)	superado	superado	superado	superado	superado

La resistencia a los impactos de cuerpos duros (3 y 10 julios) y blandos (60, 300 y 400 julios) lleva a las siguientes categorías de uso:

Categorías de uso en relación con la resistencia al impacto del SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante	
SATE con revestimiento	Categoría de uso*
SATE con piedra natural (Sto Sandstein Desert Yellow)	I
SATE con piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)	I

Categorías de uso en relación con la resistencia al impacto del SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante	
SATE con revestimiento	Categoría de uso*
SATE con plaqueta cara vista (Rood Wanlin)	I
SATE con placa cerámica (Nexos NX36.F02M)	I

Categorías de uso en relación con la resistencia al impacto del SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como producto aislante	
SATE con revestimiento	Categoría de uso*

SATE con piedra natural (Sto Sandstein Desert Yellow)	I
SATE con piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco)	II
SATE con plaqueta cara vista (Strobloem Kortemark)	I
SATE con placa cerámica (Nexos NX36.F02M)	I

* Categoría I: esta categoría significa que el grado de exposición en el uso debería ser el de una zona inmediatamente accesible al nivel del suelo para el público y vulnerable a los impactos de cuerpos duros, pero no sometida a un uso anormalmente exigente.

Categoría II: esta categoría significa que el grado de exposición en el uso debería ser el de una zona susceptible a impactos de objetos arrojados o golpeados, pero en lugares públicos en los que la altura del kit limitará la magnitud del impacto, o a niveles más bajos en los que el acceso al edificio corresponde principalmente a aquellas personas a las que resulte conveniente tener cuidado.

Categoría III: esta categoría significa que el grado de exposición en el uso debería ser el de una zona que no es probable que sufra daños por impactos normales causados por las personas o por objetos lanzados o golpeados.

Categoría IV: esta categoría significa que el grado de exposición en el uso debería ser el de una zona fuera del alcance desde el nivel del suelo.

2.3.2 Fuerza de adherencia

2.3.2.1 Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el sustrato

Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el sustrato – hormigón	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Adhesivo <i>Sto-Baukleber</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,25 ≥0,08 ≥0,25	1,650/100% CA 1,020/100% CA 1,205/100% CA	0,935/100% CA 0,719/100% CA 1,066/100% CA
Adhesivo <i>Sto-Levell Duo</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,25 ≥0,08 ≥0,25	1,925/100% CA 0,720/100% CA 1,360/100% CA	1,356/100% CA 0,607/100% CA 1,268/100% CA

Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el sustrato – hormigón	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Adhesivo <i>Sto-Levell Duo plus</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,25 ≥0,08 ≥0,25	1,522/100% CA 0,746/100% CA 1,146/100% CA	1,035/100% CA 0,545/100% CA 1,056/100% CA
Adhesivo <i>StoColl IP</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,25 ≥0,08 ≥0,25	1,565/100% CA 0,975/100% CA 1,830/100% CA	1,407/100% CA 0,577/100% CA 1,738/100% CA

Adhesivo <i>StoLevell Uni</i>			
- en condiciones secas	≥0,25	1,280/100% CA	0,935/100% CA
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,430/100% CA	0,360/100% CA
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,25	1,280/100% CA	1,010/100% CA

Tipo de rotura: AS = rotura del adhesivo. CS = rotura cohesiva en el soporte. CA = rotura cohesiva en el adhesivo

2.3.2.2 Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el producto aislante/panel de EPS

Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el producto aislante EPS	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Adhesivo <i>Sto-Baukleber</i>			
- en condiciones secas	≥0,08	0,110/100% CS	0,086/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,090/100% CS	0,060/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,145/100% CS	0,105/100% CS
Adhesivo <i>Sto-Levell Duo</i>			
- en condiciones secas	≥0,08	0,090/100% CS	0,090/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,080/100% CS	0,055/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,140/100% CS	0,130/100% CS
Adhesivo <i>Sto-Levell Duo plus</i>			
- en condiciones secas	≥0,08	0,116/100% CS	0,093/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,077/100% CS	0,066/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,152/100% CS	0,144/100% CS
Adhesivo <i>StoColl IP</i>			
- en condiciones secas	≥0,08	0,145/100% CS	0,138/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,095/100% CS	0,090/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,145/100% CS	0,141/100% CS

Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el producto aislante EPS	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Adhesivo <i>StoLevell Uni</i>			
- en condiciones secas	≥0,08	0,145/100% CS	0,110/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,065/100% CS	0,055/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,145/100% CS	0,115/100% CS

Tipo de rotura: AS = rotura del adhesivo. CS = rotura cohesiva en el soporte. CA = rotura cohesiva en el adhesivo

2.3.2.3 Fuerza de adherencia entre las capas externas y el producto aislante/panel de EPS

Fuerza de adherencia entre las capas externas (capa base reforzada y piel) y el producto aislante panel de EPS	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
SATE con capa base <i>StoLevell Uni</i> y <i>piedra natural</i> (Sto-Sandstein Desert Yellow) con StoColl FM-E como mortero de rejuntado y panel de EPS - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 7 días secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,080/100% CS	0,062/100% CS
	≥0,08	0,122/100% CS	0,100/100% CS
	≥0,08	0,130/100% CS	0,116/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		
SATE con capa base <i>StoLevell Uni</i> y <i>plaqueta cara vista</i> (Rood Wanlin) con StoColl FM-K como mortero de rejuntado y panel de EPS - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,120/100% CS	0,100/100% CS
	≥0,08	0,168/100% CS	0,132/100% CS
	≥0,08	0,174/100% CS	0,140/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		
SATE con capa base <i>StoLevell Uni</i> y <i>placa cerámica</i> (Strobloem Kortemark) con StoColl FM-E como mortero de rejuntado y panel de EPS - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,111/100% CS	0,084/100% CS
	≥0,08	0,147/100% CS	0,096/100% CS
	≥0,08	0,177/100% CS	0,164/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		

Fuerza de adherencia entre las capas externas (capa base reforzada y piel) y el producto aislante panel de EPS	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]

SATE con capa base <i>StoLevell Uni</i> y <i>piedra aglomerada</i> (Biopietra Toscana 1,5c Bianco/Ecopiedra Blanco Invierno) con <i>StoColl FM-K</i> como mortero de rejuntado y EPS - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,093/100% CS	0,068/100% CS
	≥0,08	0,110/100% CS	0,080/100% CS
	≥0,08	0,146/100% CS	0,116/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		

Tipo de rotura: AS = rotura del adhesivo. CS = rotura cohesiva en el soporte. CA = rotura cohesiva en el adhesivo

2.3.2.4 Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el producto aislante/láminas de EPS

Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el producto aislante láminas de LM	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Adhesivo <i>Sto-Baukleber</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08 ≥0,08 ≥0,08	0,052/100% CS 0,050/100% CS 0,035/100% CS	0,050/100% CS 0,049/100% CS 0,030/100% CS
Adhesivo <i>Sto-Levell Duo</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08 ≥0,08 ≥0,08	0,051/100% CS 0,048/100% CS 0,055/100% CS	0,047/100% CS 0,046/100% CS 0,047/100% CS
Adhesivo <i>Sto-Levell Duo plus</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08 ≥0,08 ≥0,08	0,058/100% CS 0,047/100% CS 0,050/100% CS	0,053/100% CS 0,046/100% CS 0,046/100% CS
Adhesivo <i>StoColl IP</i> - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08 ≥0,08 ≥0,08	0,105/100% CS 0,085/100% CS 0,105/100% CS	0,097/100% CS 0,078/100% CS 0,094/100% CS

Fuerza de adherencia entre los adhesivos y el producto aislante láminas de MW	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Adhesivo <i>StoLevell Uni</i>	≥0,08	0,052/100% CS	0,051/100% CS

- en condiciones secas	≥0,08	0,051/100% CS	0,047/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando	≥0,08	0,053/100% CS	0,052/100% CS
- 2 días H ₂ O, 2 horas secando			

Tipo de rotura: AS = rotura del adhesivo. CS = rotura cohesiva en el soporte. CA = rotura cohesiva en el adhesivo

2.3.2.5 Fuerza de adherencia entre las capas externas y el producto aislante/láminas de LM

Fuerza de adherencia entre las capas externas (capa base reforzada y piel) y el producto aislante láminas de LM	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
SATE con capa base <i>StoLevell Uni y piedra natural</i> (Sto-Sandstein Desert Yellow) con StoColl FM-E como mortero de rejuntado y lámina de LM - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 7 días secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,226/100% CS	0,196/100% CS
	≥0,08	0,108/100% CS	0,076/100% CS
	≥0,08	0,111/100% CS	0,068/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		
SATE con capa base <i>StoLevell Uni y plaqueta cara vista</i> (Strobloem Kortemark) con StoColl FM-K como mortero de rejuntado y lámina de LM - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,178/100% CS	0,096/100% CS
	≥0,08	0,130/100% CS	0,112/100% CS
	≥0,08	0,144/100% CS	0,120/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		
SATE con capa base <i>StoLevell Uni y placa cerámica</i> (Gepardi Nexos NX 36) con StoColl FM-E como mortero de rejuntado y lámina de LM - en condiciones secas - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - 2 días H ₂ O, 2 horas secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,218/100% CS	0,168/100% CS
	≥0,08	0,110/100% CS	0,080/100% CS
	≥0,08	0,156/100% CS	0,136/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		

Fuerza de adherencia entre las capas externas (capa base reforzada y piel) y el producto aislante lámina de LM	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
--	---	-----------------------------	------------------------------

	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
<i>SATE con capa base StoLevel Uni y piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco) con StoColl FM-K como mortero de rejuntado y lámina de LM</i> - en condiciones secas - 2 días H₂O, 2 horas secando - 2 días H₂O, 2 horas secando - tras ciclos higrotérmicos - tras hielo/deshielo	≥0,08	0,247/100% CS	0,220/100% CS
	≥0,08	0,091/100% CS	0,088/100% CS
	≥0,08	0,097/100% CS	0,080/100% CS
	véase sección 2.2.3.1		
	véase sección 2.2.3.2		

Tipo de rotura: AS = rotura del adhesivo. CS = rotura cohesiva en el soporte. CA = rotura cohesiva en el adhesivo

2.3.2.6 Fuerza de adherencia entre los componentes individuales de las capas externas (capa base/adhesivo para el revestimiento/elementos de revestimiento y mortero de rejuntado)

Fuerza de adherencia entre las capas externas (capa base/adhesivo para el revestimiento/elementos de revestimiento y mortero de rejuntado)	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
<i>SATE con capa base StoLevel Uni, adhesivo para el revestimiento StoColl KM y piedra natural (Sto-Sandstein Desert Yellow) con StoColl FM-E como mortero de rejuntado</i> - tras los 3 tipos de ciclos higrotérmicos (80 ciclos calor-lluvia, 5 calor-frío y 30 hielo-deshielo)	≥0,08	0,679 20% CB 40% AAC 40% CC	0,058 100% CC
<i>SATE con capa base StoLevel Uni, adhesivo para el revestimiento StoColl KM y plaqueta cara vista (Strobloem Kortemark) con StoColl FM-K como mortero de rejuntado</i> - tras los 3 tipos de ciclos higrotérmicos (80 ciclos calor-lluvia, 5 calor-frío y 30 hielo-deshielo)	≥0,08	0,722 80% CB 20% CC	0,281 100% CC

Fuerza de adherencia entre las capas externas (capa base/adhesivo para el revestimiento/elementos de revestimiento y mortero de rejuntado)	Criterios de aceptación* o se produce un fallo en el producto aislante	Valor medio y tipo de fallo	Valor mínimo y tipo de fallo
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
<i>SATE con capa base StoLevel Uni, adhesivo para el revestimiento StoColl KM y placa cerámica (Gepardi Nexos NX 36) con StoColl FM-E como mortero de rejuntado y lámina de LM</i> - tras los 3 tipos de ciclos higrotérmicos (80 ciclos calor-lluvia, 5 calor-frío y 30 hielo-deshielo)	≥0,08	0,612 40% CB 60% AAC	0,350 100% AAC
<i>SATE con capa base StoLevel Uni, adhesivo para el revestimiento StoColl KM y piedra aglomerada (Biopietra Toscana 1,5c Bianco) con StoColl FM-K como mortero de rejuntado y lámina de LM</i> - tras los 3 tipos de ciclos higrotérmicos (80 ciclos calor-lluvia, 5 calor-frío y 30 hielo-deshielo)	≥0,08	0,247 20% CB 40% AAC 20% CC	0,151 100% CC

Tipo de rotura: ABA = rotura de adhesivo entre la capa base y el adhesivo para revestimientos,
AAC = rotura de adhesivo entre el elemento de revestimiento y el adhesivo para revestimientos,
CB = rotura cohesiva en la capa base,
CA = rotura cohesiva en el adhesivo para revestimientos,
CC = rotura cohesiva en el elemento de revestimiento

2.3.3 Resistencia a la tracción del panel de aislamiento térmico

2.3.3.1 Resistencia a la tracción del panel de EPS

El panel de aislamiento «Sto-Dämmplatte TOP 32 EPS 032 WDV grau» está fabricado en poliestireno expandido, que como material está considerado resistente a la humedad en combinación con 70 °C de calor, por lo que no se han realizado ensayos en condiciones mojadas y se indica NPD (ninguna prestación determinada).

Resistencia a la tracción del panel de aislamiento estándar de EPS conforme a EN 13163:2015	Criterios de aceptación	Valor medio	Valor mínimo
	[kPa]	[kPa]	[kPa]
En condiciones secas	≥100	≥100	≥100
Tras 7 días a 70 °C y 90% HR + secado	≥100	NPD	
Tras 28 días a 70 °C y 90% HR + secado	≥100		

2.3.3.2 Resistencia a la tracción de la lámina de LM

Resistencia a la tracción del panel de aislamiento estándar de lámina de LM conforme a EN 13162:2015	Criterios de aceptación	Valor medio	Valor mínimo
	[kPa]	[kPa]	[kPa]
En condiciones secas	≥80	≥80	≥80
Tras 7 días a 70 °C y 90% HR + secado	≥40	NPD	NPD
Tras 28 días a 70 °C y 90% HR + secado	≥40	72	65

2.3.4 Resistencia al cizallamiento y módulo de cizallamiento del panel de aislamiento térmico

2.3.4.1 Resistencia al cizallamiento y módulo de cizallamiento del panel de EPS

El panel de aislamiento «Sto-Dämmplatte TOP 32 EPS 032 WDV grau» está fabricado en poliestireno expandido, que como material está considerado resistente a la humedad en combinación con 70 °C de calor, por lo que no se han realizado ensayos en condiciones mojadas y se indica NPD (ninguna prestación determinada).

Resistencia al cizallamiento del panel de aislamiento estándar de EPS conforme a EN 13163:2015	Criterios de aceptación	Valor medio	Valor mínimo
	[kPa]	[kPa]	[kPa]
En condiciones secas	≥20	≥20	≥20
Tras 7 días a 70 °C y 95% HR + secado	≥20	NPD	
Tras 7 días a 70 °C y 95% HR + secado	≥20		

Módulo de cizallamiento del panel de aislamiento estándar de EPS conforme a EN 13163:2015	Criterios de aceptación	Valor medio	Valor mínimo
	[kPa]	[kPa]	[kPa]
En condiciones secas	≥1000	≥1000	≥1000
Tras 7 días a 70 °C y 95% HR + secado	≥1000	NPD	
Tras 7 días a 70 °C y 95% HR + secado	≥1000		

2.3.4.2 Resistencia al cizallamiento y módulo de cizallamiento de la lámina de LM

La resistencia al cizallamiento y el módulo de cizallamiento de la lámina de LM no fueron probados, dado que el sistema con láminas de LM como producto aislante se define como fijado mecánicamente con anclajes y adhesivo suplementario, donde se fijan anclajes a través del aislamiento y de la malla de fibra de vidrio.

2.3.5 Comportamiento ante carga muerta

El comportamiento ante carga muerta del SATE StoTherm Cladding 1 se evalúa como compatible con su uso previsto.

Se ha evaluado el peor de los casos en el sistema con paneles de EPS como producto aislante y también en el sistema con láminas de MW como producto aislante, es decir, el adhesivo más débil, el mayor espesor del producto aislante (300 mm del panel de EPS y 200 mm de la lámina de LM) y el espesor máximo de los elementos de revestimiento. Las dimensiones de las muestras de ensayo fueron 400 mm x 400 mm en el sistema con paneles de EPS como producto aislante y de 200 mm x 200 mm en el sistema con láminas de LM como producto aislante; en ambos casos, las muestras se prepararon sin dispositivos de fijación suplementarios, solo con el adhesivo STO Baukleber.

La carga de referencia calculada con paneles de EPS como producto aislante fue de 1628 N (165,95 kg), dividida en cuatro pasos de 407 N (41,50 kg) cada uno.

Determinación del comportamiento ante carga muerta para el sistema con paneles de EPS como producto aislante	Pasos y aplicación adicional de carga	Tiempo transcurrido hasta el siguiente paso		Desplazamiento por paso		Desplazamiento total	
		valores simples	media	valores simples	media	valores simples	media
		[min]		[mm]		[mm]	
Descripción del SATE: - adhesivo: Sto Baukleber - producto aislante: EPS 300 mm - capa base: StoLevel Uni - adhesivo para revestimientos: Sto Coll KM - revestimiento: plaqueta cara vista (Wanlin Rood con mortero de rejuntado StoColl FM-K)	1 (0,00 kg)	60	60	0,00	0,00	0,00	0,00
		60		0,00		0,00	
		60		0,00		0,00	
	2 (41,50 kg)	90	127	1,08	1,04	1,08	1,04
		210		1,83		1,83	
		80		0,20		0,20	
	3 (83,00 kg)	80	110	1,42	2,22	2,50	3,23
		160		3,30		5,13	
		90		1,94		2,05	
	4 (124,50 kg)	110	157	1,85	1,98	4,35	5,21
		150		2,33		7,46	
		210		1,76		3,81	
	5 (166,00 kg)	220	230	2,15	2,38	6,50	7,59
		170		2,31		9,77	
		300		2,69		6,50	

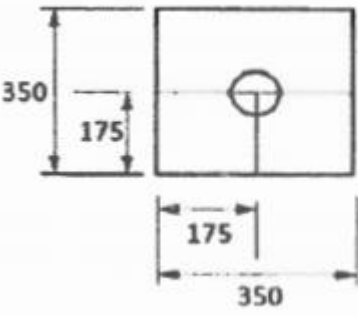
La carga de referencia calculada para el sistema con láminas de LM como producto aislante fue 410,4 N (41,83 kg); dividida en cuatro pasos de 102,6 N (10,46 kg) cada uno.

Determinación del comportamiento ante carga muerta para el sistema con láminas de LM como producto aislante	Pasos y aplicación adicional de carga	Tiempo transcurrido hasta el siguiente paso		Desplazamiento por paso		Desplazamiento total	
		valores simples	media	valores simples	media	valores simples	media
		[min]		[mm]		[mm]	
Descripción del SATE: - adhesivo: Sto Baukleber - producto aislante: láminas de LM 200 mm - capa base: StoLevel Uni - adhesivo para revestimientos: Sto Coll KM - revestimiento: piedra natural (Sto-Sandstein Desert Yellow) con mortero de rejuntado StoColl FM-E)	1 (0,00 kg)	67	67	0,00	0,00	0,00	0,00
		66		0,00		0,00	
		68		0,00		0,00	
	2 (10,5 kg)	74	70	0,51	0,32	0,51	0,32
		68		0,33		0,33	
		68		0,11		0,11	
	3 (21,0 kg)	79	72	0,59	0,61	1,10	0,92
		70		0,57		0,90	
		67		0,66		0,77	
	4 (31,5 kg)	79	70	0,72	0,71	1,82	1,64
		66		0,59		1,49	
		66		0,83		1,60	
	5 (42,0 kg)	111	127	0,75	0,87	2,57	2,51
		129		0,67		2,18	
		141		1,18		2,78	

2.3.6 Resistencia a la tracción

La resistencia a la tracción del SATE StoTherm Cladding 1, para el sistema con láminas de LM como producto aislante, se ha evaluado conforme al DEE 040287-00-0404, sección 2.2.12 y Anexo J1.

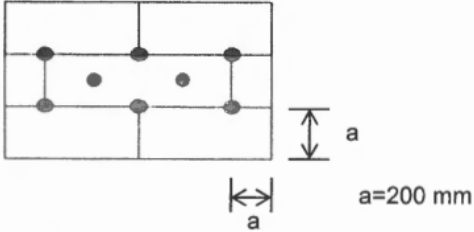
El sistema probado con espesor mínimo declarado del producto aislante y el anclaje más débil se considera el peor caso. El sistema se probó en condiciones húmedas.

Posición de los anclajes	Resistencia a la tracción R_{junta}	
	Media	209,2 N
	Mínima	199,8 N
	Desviación estándar	7,7 N

2.3.7 Resistencia al desprendimiento

La resistencia al desprendimiento (ensayo de bloque de espuma) del SATE StoTherm Cladding 1, para el sistema con láminas de LM como producto aislante, se ha evaluado conforme al DEE 040287-00-0404, sección 2.2.13 y Anexo J2.

El sistema probado con espesor mínimo declarado del producto aislante y el anclaje más débil se considera el peor caso. El sistema se probó en condiciones húmedas.

Posición de los anclajes	Resistencia al desprendimiento R_{junta}	
	Media	5426 N
	Mínima	4190 N
	Desviación estándar	972 N

2.4 Protección contra el ruido (BWR 5)

2.4.1 Mejora del aislamiento del sonido aéreo

Ninguna prestación evaluada

2.5 Economía energética y retención del calor (BWR 6)

2.5.1 Conductividad térmica y resistencia térmica

La resistencia térmica (valor R) se ha evaluado conforme a la sección 2.2.15 del DEE 040287-00-0404.

La resistencia térmica (valor R) de todo el SATE StoTherm Cladding1 (R_{SATE}) se ha calculado a partir de los valores térmicos y la geometría de los componentes mediante la adición de las resistencias térmicas de las diferentes capas de la forma descrita en el Anexo K del DEE 040287-00-0404.

Se han evaluado varios casos (diferentes espesores de elementos de revestimiento con diferentes espesores del producto aislante).

$$R_{\text{SATE}} = R_{\text{piel}} + R_{\text{adhesivo de revestimiento}} + R_{\text{capa base}} + R_{\text{aislamiento}} + R_{\text{adhesivo}}$$

Dado que la piel está compuesta de elementos de revestimiento y mortero de re juntado de las juntas, la resistencia térmica R_{piel} se calculó considerando la proporcionalidad de las áreas de ambos componentes y de acuerdo con el método descrito en ISO 6946:2017:

$$\frac{1}{R_{piel}} = \frac{P_{revestimiento}}{R_{revestimiento}} + \frac{P_{junta}}{R_{junta}} \quad \text{donde}$$

$P_{revestimiento}$ parte de la superficie del elemento de revestimiento

P_{junta} parte de la superficie de las juntas

$R_{revestimiento}$ resistencia térmica del revestimiento [(m²xK)/W]

R_{junta} resistencia térmica del mortero de rejuntado [(m²xK)/W]

La ecuación general de la resistencia térmica (R) de cada material del muro es:

$$R = \frac{d}{\lambda}, \quad \text{donde}$$

d: espesor del material [m]

λ : conductividad térmica del material [mK/W]

Resistencia térmica « R_{SATE} » de todo el SATE StoTherm Cladding 1 con paneles de EPS como producto aislante				
SATE con revestimiento	Resistencia térmica R_{SATE} con espesor mínimo declarado del EPS (80 mm) [m ² xK)/W]		Resistencia térmica R_{SATE} con espesor máximo declarado del EPS (300 mm) [m ² xK)/W]	
	A las dimensiones mínimas declaradas de revestimientos y juntas	A las dimensiones máximas declaradas de revestimientos y juntas	A las dimensiones mínimas declaradas de revestimientos y juntas	A las dimensiones máximas declaradas de revestimientos y juntas
SATE con piedra natural	2,296	2,299	8,581	8,585
SATE con piedra aglomerada	2,303	2,313	8,588	8,599
SATE con plaqueta cara vista	2,302	2,345	8,588	8,631
SATE con placa cerámica	2,300	2,307	8,586	8,593

Resistencia térmica «R _{SATE} » de todo el SATE StoTherm Cladding 1 con láminas de LM como producto aislante				
SATE con revestimiento	Resistencia térmica R _{SATE} con espesor mínimo declarado del EPS (80 mm) [m ² xK)/W]		Resistencia térmica R _{SATE} con espesor máximo declarado del EPS (300 mm) [m ² xK)/W]	
	A las dimensiones mínimas declaradas de revestimientos y juntas	A las dimensiones máximas declaradas de revestimientos y juntas	A las dimensiones mínimas declaradas de revestimientos y juntas	A las dimensiones máximas declaradas de revestimientos y juntas
SATE con piedra natural	2,061	2,065	7,702	7,706
SATE con piedra aglomerada	2,068	2,079	7,709	7,720
SATE con plaqueta cara vista	2,068	2,111	7,709	7,752
SATE con placa cerámica	2,066	2,073	7,707	7,714

La transmitancia térmica del muro cubierto por el SATE, teniendo en cuenta también los puentes térmicos U_c, se calcula en conformidad con SIST EN ISO 6946:

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

donde:

U_c: transmitancia térmica global del muro externo completo, incluyendo el SATE y los puentes térmicos [W/(m²xK)]

χ_p: influencia local del puente térmico causado por un anclaje (W/K); los valores enumerados abajo se pueden tomar en cuenta si no se especifican en el ETE del anclaje
 = 0,002 W/K para anclajes con un tornillo/clavo de acero inoxidable con la cabeza cubierta por material plástico y para anclajes con un hueco en la cabeza del tornillo/clavo
 = 0,004 W/K para anclajes con un tornillo/clavo de acero galvanizado con la cabeza cubierta por un material plástico
 = 0,008 W/K para todos los demás anclajes (peor de los casos)

n: número de anclajes (a través del aislante) por m²

U: transmitancia térmica global del muro externo completo, incluyendo el SATE, sin puentes térmicos [W/(m²·K)]; la ecuación se indica más abajo

$$U_c = \frac{1}{R_{se} + R_{SATE} + R_{sustrato} + R_{si}}, \text{ donde}$$

R_{se}: resistencia térmica superficial externa (= 0,14 conforme a EN 8990) [(m²·K)/W]

R_{sustrato}: resistencia térmica del muro del edificio (hormigón, ladrillo, etc.) [(m²·K)/W]

R_{si}: resistencia térmica superficial interna (= 0,04 conforme a EN 8990) [(m²·K)/W]

El valor de resistencia térmica de cada producto aislante se indicará en la Declaración de prestaciones junto con el posible rango de espesores. Además, la conductividad térmica puntual de los anclajes se indicará cuando se utilizan anclajes en el SATE.

3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de rendimiento (en lo sucesivo, EVCR) utilizado, con referencia a su base legal.

De acuerdo con la decisión de la Comisión Europea 97/556/CE¹ modificada por la decisión de la Comisión Europea 2001/596/CE, se aplican los **sistemas EVCR 2+** (descritos con mayor detalle en el Anexo V del Reglamento (UE) n.º 305/2011).

4. Datos técnicos necesarios para la implementación del sistema EVCR, tal y como se indica en el DEE aplicable

Los datos técnicos necesarios para la implementación del sistema EVCR se indican en el capítulo 3 del DEE 040287-00-0404.

Expedido en Ljubljana el 25 de marzo de 2021

¹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 254 del 8-10-1996

Firmado por:
Franc Capuder, M. Sc.
Director de Servicio de TAB
/firma ilegible/

Uso	
SATE con revestimiento	
Adhesivos	
Sto Baukleber StoLevell Uni StoLevell Duo StoLevell Duo plus StoColl IP	
Aislamiento	
Paneles de EPS estándar conforme a EN 13163:2015	Láminas de LM estándar conforme a EN 13163:2015
Capa base	
StoLevell Uni	
Malla de fibra de vidrio	
Sto-Malla de fibra de vidrio G	
Adhesivo para revestimientos	
StoColl KM	
Revestimientos	
Productos de piedra natural Piedra aglomerada fabricada Plaqueta cara vista Placa cerámica	
Morteros de rejuntado	
StoColl FM-S StoColl FM-K	

Anclajes

En SATE pegados con fijaciones mecánicas suplementarias con paneles de EPS como producto aislante Todos los anclajes con un ETE válido, considerando los límites: • diámetro de espiga del anclaje ≥ 60 mm, • rigidez de espiga $\geq 0,6$ kN/mm conforme a EOTA TR n.º 26, • resistencia de carga de la espiga de anclaje $\geq 1,0$ kN conforme a EOTA TR n.º 26.	En SATE fijados mecánicamente con anclajes y adhesivo suplementario con láminas de LM como producto aislante Sto-Espiga martillada UEZ-SK-08 8/60, o cualquier anclaje con ETE válido y mejores prestaciones que el anclaje probado indicado arriba, es decir: • diámetro de espiga del anclaje ≥ 60 mm, • rigidez de espiga $\geq 0,6$ kN/mm conforme a EOTA TR n.º 26, • resistencia de carga de la espiga de anclaje $\geq 1,7$ kN conforme a EOTA TR n.º 26.
StoTherm Cladding 1	Anexo A1
Nombres comerciales de los componentes	

Características principales del producto aislante – paneles de EPS en el SATE StoTherm Cladding 1

Aspecto general	Paneles de poliestireno expandido (EPS)		
Código de designación	EPS EN 13163 – T(1) – L(2) – W(1) – S(2) – P(3) – DS(70,-)1 – BS100 – DS(N)2 – TR100 – SS50 – GM1000 – MU70		
Reacción al fuego conforme a SIST EN 13501-1	Densidad máxima (kg/m ³)	Espesor máximo (mm)	Clase
	aprox. 20	300	E
Absorción de agua conforme a SIST EN 1609	<0,5 kg/m²		
Permeabilidad al vapor de agua conforme a SIST EN 12086	$\mu < 70$		
Resistencia a la tracción conforme a SIST EN 1607	≥ 100 kPa; EPS-EN 13163 – mínimo TR 100		
Resistencia al cizallamiento conforme a SIST EN 12090	Criterio de aceptación para sistemas pegados	Valor declarado	
	$\geq 0,02$ N/mm²	$f_{tk} \geq 0,05$ N/mm²	
Módulo de cizallamiento conforme a SIST EN 1209	Criterio de aceptación para sistemas pegados	Valor declarado	
	$\geq 1,0$ N/mm²	$G_m \geq 1$ N/mm²	
Resistencia térmica a calcular conforme a la siguiente fórmula	$R_{ins} = d_{ins} \cdot \lambda_{ins}^{-1}$	R_{ins}: resistencia térmica del producto aislante d_{ins}: espesor del producto aislante λ_{ins}: 0,032-0,035 W/mK	

StoTherm Cladding 1	Anexo A2
Características principales del producto aislante	

Características principales del producto aislante – láminas de LM en el SATE StoTherm Cladding 1			
Aspecto general	Láminas de lana mineral (LM)		
Código de designación	MW - EN 13162 – T5 – DS(70,90) – CS(Y)40 – TR80 - WS – WL(P) – MU1		
Reacción al fuego conforme a SIST EN 13501-1	Densidad máxima (kg/m ³)	Espesor máximo (mm)	Clase
	aprox. 75	200	A1
Absorción de agua conforme a SIST EN 1609	<1,0 kg/m²		
Permeabilidad al vapor de agua conforme a SIST EN 12086	μ<1		
Resistencia a la tracción conforme a SIST EN 1607	≥80 kPa; MW-EN 13162 – mínimo TR 80		
Resistencia al cizallamiento conforme a SIST EN 12090	Criterio de aceptación para sistemas pegados	Valor declarado	
	≥0,02 N/mm²	f_{tk} ≥0,02 N/mm²	
Módulo de cizallamiento conforme a SIST EN 1209	Criterio de aceptación para sistemas pegados	Valor declarado	
	≥1,0 N/mm²	G_m ≥1 N/mm²	
Resistencia térmica a calcular conforme a la siguiente fórmula	$R_{ins} = d_{ins} \cdot \lambda_{ins}^{-1}$	R_{ins}: resistencia térmica del producto aislante d_{ins}: espesor del producto aislante λ_{ins}: 0,039 W/mK	

StoTherm Cladding 1	Anexo A2
Características principales del producto aislante	

1. **Sto SE & Co. KGaA**
August-Fischbach-Str. 4, 78166, Donaueschingen
República Federal de Alemania

2. **Sto SE & Co. KGaA**
Gutenbergstr. 6, 65830 Kriftel,
República Federal de Alemania

3. **STO Scandinavia AB**
Gesällgatan 6
SE - 582 77 Linköping

4. **Sto SE & Co. KGaA**
Kari-Pieper-Str. 1, 06231 Tollwitz
República Federal de Alemania

5. **Sto Ges.m.b.H.**
Richtstr. 47, 9500 Villach
República de Austria

6. **Sto sp. z o.o.**
ul.Zabraniecka 15, 03-872 Varsovia
República de Polonia

7. **Sto SE & Co. KGaA**
 Ehrenbachstr. 1, 79780 Stühlingen
 República Federal de Alemania

StoTherm Cladding 1

Plantas de producción

Anexo A3

ETE-16/0684 emitida el 25-3-2021

Página 33 de 34

E-00569/19

Absorción de agua

Componente		Absorción de agua
Aislamiento	EPS estándar conforme a EN 13163:2015	LT WA < 0,5 kg/m ² (EN 12087)
	láminas de LM estándar conforme a EN 13162:2015	ST WA < 1,0 kg/m ² (EN 1609)
Capa base	StoLevell Uni	W2 (EN 998-1) o 0,36 kg/m ² tras 24 h de inmersión en agua conforme al DEE
Elementos de revestimiento	Piedra natural (EN 1469)	hasta el 8%
	Placa cerámica (EN 14411)	hasta el 25%
	Piedra aglomerada (EN 15286)	hasta el 14%
	Plaqueta cara vista (EN 14411)	hasta el 25%
Mortero de rejuntado	StoColl FM-K	C<0,4 kg/m ² (EN 998-1)
	StoColl FM-S	
	StoColl FM-E	

Comportamiento al hielo/deshielo

Componente	comportamiento al hielo/deshielo
------------	----------------------------------

Elementos de revestimiento	Piedra natural (EN 1469)	Resistente a la congelación conforme a EN 12371
	Placa cerámica (EN 14411)	Resistente a la congelación conforme a EN 10545-12
	Piedra aglomerada (EN 15286)	No susceptible a la congelación conforme a EN 14617-5
	Plaqueta cara vista (EN 14411)	Resistente a la congelación conforme a EN 10545-12
StoTherm Cladding 1		Anexo A5
Absorción de agua y comportamiento al hielo/deshielo de los componentes indicados		