



Informe prueba de arrancamiento de fijaciones mecánicas para Fachadas Ventiladas y SATE

Empresa: TERRABRICK

Fecha : 19/12/2023

Contacto: Pedro Romero

De : Pedro Bernardes

Proyecto:

Prueba de extracción de Anclajes EJOT bloque
cerámico **SATERRABRICK**


Anclajes destinados para Fachadas Ventiladas y SATE

Cliente:





RESUMEN RESULTADOS

ANCLAJES PARA FACHADA VENTILADA

Descripción Anclaje		Enfoscado	saterrabrick
Anclaje Plastico SDF-KB-10HxL		Sin	0,74

ANCLAJES PARA SATE

Descripción Anclaje		Enfoscado	saterrabrick
Anclaje Atornillado Ejothem STR U2G		Sin	0,44
Anclaje de golpeo Ejothem H3		Sin	0,12

INTRODUCCIÓN

Le envío los resultados de la prueba de arrancamiento realizada durante el día del 19/12/2023 en su fábrica de Bailén (Jaén).

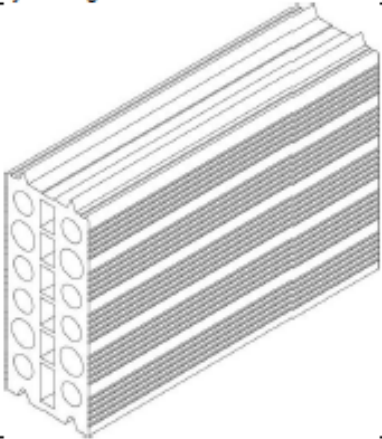
El objetivo de esta prueba es determinar la resistencia de tres modelos de fijaciones EJOT sobre su producto y bloque cerámico SATERRABRICK.

Se trata de saber la adecuación de dicho soporte cerámico para cerramientos con las fijaciones mecánicas más convencionales que se utilizan en aplicaciones de Fachadas ventiladas y SATE, y a su vez, evaluar las cargas de las fijaciones EJOT.

- Producto SATERRABRICK :



2375/CPR/21/11138

PRODUCTO	SATERRABRICK	
Año estampado marcado: 22 Declaración de prestaciones n°: N°3/SATERRABRICK/R2 EN 771-1+ A1: 2015 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida		
Descripción	Ladrillo hueco de arcilla cocida con perforación horizontal, no visto, categoría I, tipo LD	
Uso previsto	Pieza P con uso previsto en fabrica de albañilería protegida en elementos exteriores e interiores, no resistentes, con exigencias térmicas, acústicas y de fuego.	
DIMENSIONES		
Longitud: 395 mm Anchura: 115 mm Alto: 260 mm Tolerancias valor medio T ₁ Recorrido: Categoría R ₁ Configuración: Como en el esquema adjunto. (Pieza del grupo 4 según la Norma EN 1996-1-1:2005) Planicidad: PND Paralelismo: PND % huecos (volumen de todos los huecos formados): ≤ 45% Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores: ≥ 12 Volumen del mayor hueco (% volumen bruto): ≤ 12,5% Espesor tabiquillos interiores: ≥ 5 mm Espesor tabiquillos exteriores: ≥ 6 mm		
AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AEREO	Densidad aparente: 1030 Kg/m ³ (D1) Densidad absoluta: 1870 Kg/m ³ (D1) Geometría y forma: Según se indica arriba.	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Categoría I)	Resistencia media a compresión: ≥ 3,5 N/mm ² Ensayo de compresión realizado sobre el canto.	
PROPIEDADES TÉRMICAS	Valor tabulado del Catalogo de Elementos Constructivos λpieza (W/m x k): 0,29 Rmuro (m2 x k/w): 0,48	
EXPANSIÓN POR HUMEDAD	PND	
ADHERENCIA	Resistencia característica inicial a cortante: 0,15 N/mm ² Valor declarado mediante referencia a la Norma UNE – EN 998-2	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES ACTIVAS	Categoría: S0	
REACCIÓN AL FUEGO	Euroclase A1 (contenido en materia orgánica < 1% en volumen distribuido en forma homogénea: sin necesidad de ensayo)	
ABSORCIÓN DE AGUA	NPD, no destinado a ser expuestos.	
PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA	Coeficiente de difusión al vapor de agua: 10 tabulado según EN 1745	
DURABILIDAD	Resistencia al hielo / deshielo: F ₀ (exposición pasiva)	

Rev. 02

- Fijaciones EJOT testadas:

Para Fachada Ventilada

1 – Anclaje plástico **SDF-KB-10HxL**

Para SATE :

1 – Anclaje de golpeo **Ejotharm H3**

2 – Anclaje atornillado **Ejotharm STR U 2G**

- Material / Herramientas empleado:

- o Fijaciones EJOT

- o Taladro BOSCH GBH18V con broca SDS rotacional 8, 10 y 12mm de diámetro.

- o Atornilladora MAKITA con vaso de 13mm (SDF) o Punta Torx T30 (STR U2G)

- o Martillo (H3)

- o Extractómetro mecánico COMING PLUS OP1/3 (anclajes SATE) y Hydrajaws Model 2000 (anclajes FV)



PROCEDIMIENTO

- Se elige con el cliente, el lugar donde se va a realizar la prueba. En este caso hacemos la prueba un muro que se construyó para la prueba.



- Se realiza la instalación de cada una de los tres modelos de fijaciones EJOT siguiendo las especificaciones técnicas de cada uno de ellas (ETAG / ETA)
- Se procede a realizar la prueba de arrancamiento para todos los anclajes:
 - Damos al volante cada vuelta más rápida, simulando una succión de viento. En la pantalla aparece en kN la carga máxima que la máquina le está aplicando al taco
 - En el caso de que baja esta carga, la máquina guarda en pantalla la carga máxima alcanzada.
 - Según ETA, buscamos el valor límite (por extracción completa o rotura) máximo y lo guardamos el resultado en la tabla de resultados (Ver Anexo)
 - Entre cada taco (o arrancamiento), se reinicia la máquina, poniendo el valor Máximo a 0

1 taco = 1 arrancamiento = 1 valor máximo (ver valores obtenidos en el Anexo Resultados)

DESCRIPCION TECNICA PRODUCTO

Anclajes para fachadas y aislantes
Anclajes de fachada

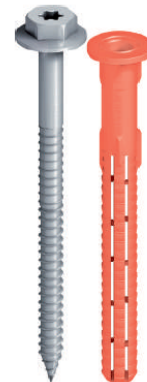
EJOT

Anclaje universal EJOT® SDF-KB-10H



Aprobado para
Hormigón celular

Longitud del anclaje L (mm)	Fijación espesor tfix ≤ [mm]		Descripción	Nº artículo
V - Gama de anclajes con tornillos cincados libres de Cr (VI)				
80	10	100	SDF-KB-10Hx80-V	8 513 080 420
100	30	50	SDF-KB-10Hx100-V	8 513 100 420
120	50	50	SDF-KB-10Hx120-V	8 513 120 420
140	70	50	SDF-KB-10Hx140-V	8 513 140 420
160	90	50	SDF-KB-10Hx160-V	8 513 160 420
180	110	50	SDF-KB-10Hx180-V	8 513 180 420
200	130	50	SDF-KB-10Hx200-V	8 513 200 420
220	150	50	SDF-KB-10Hx220-V	8 513 220 420
Anclaje con tornillo inoxidable A4 (-E)				
80	10	100	SDF-KB-10Hx80-E	8 513 080 620
100	30	50	SDF-KB-10Hx100-E	8 513 100 620
120	50	50	SDF-KB-10Hx120-E	8 513 120 620
140	70	50	SDF-KB-10Hx140-E	8 513 140 620
160	90	50	SDF-KB-10Hx160-E	8 513 160 620
180	110	50	SDF-KB-10Hx180-E	8 513 180 620
200	130	50	SDF-KB-10Hx200-E	8 513 200 620
220	150	50	SDF-KB-10Hx220-E	8 513 220 620



Rango de aplicación

- Montaje de componentes metálicos
- Para todos los sistemas redundantes y no portantes según ETAG 020
- Adecuado para la fijación estructural de armarios murales, revestimientos, escuadras metálicas
- Para empotrado en muros cortina

Características:

- Cabeza Hexagonal con reborde
- Homologado para todos los materiales habituales de construcción
- Agarre fiable incluso en materiales de construcción problemáticos gracias a una zona de expansión optimizada
- Agarre seguro por la expansión radial
- Identificación del producto según los colores del casquillo.
- Doble bloqueo de seguridad contra la torsión para un montaje seguro

Nota

Para la planificación y la aplicación de los productos, tenga en cuenta el documento de idoneidad técnica europea ETA-10/0305. Pueden encontrar más información sobre parámetros y cargas en la aprobación

Valores característicos

Diámetro	10 mm
Profundidad de taladro en hormigón $h_{1,1}$	≥ 80 mm
Profundidad de empotrado h_{em}	≥ 70 mm
Diámetro de taladro d_0	10 mm
Diámetro del taladro en el componente a instalar d_i	≤ 10,5 mm
Accionamiento	A/F13/T40

Cargas características

Tensión $N_{Rk,s}$ en hormigón C12/15	
Rango temperatura 30 °C / 50 °C	4,50 kN
Rango temperatura 50 °C / 80 °C	4,00 kN
Ladrillo Mz 20-1, 8, NF	4,00 kN
Bloque macizo silico-calcareo KS 36 NF	4,50 kN
Bloque macizo silico-calcareo KS 20 8 DF	4,50 kN
Bloque macizo de hormigón ligero V6, 2 DF	2,00 kN
Ladrillo perforado verticalmente HLz 12-0,9, NF	2,00 kN
Bloque perforado silico-calcareo KSL 12, 4 DF	2,50 kN
Bloque hueco de hormigón ligero Hbl 10, 12 DF	1,20 kN

Carga cortante $V_{Rk,s}$

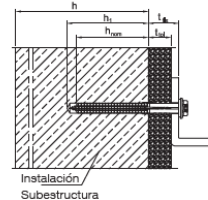
Anclaje con tornillo de acero	9,35 kN
Anclaje con tornillo de acero inoxidable A4	10,91 kN

Momento flector MRk,s

Anclaje con tornillo de acero	17,67 Nm
Anclaje con tornillo de acero inoxidable A4	20,62 Nm

Resistencia a la compresión del hormigón celular [N/mm²] 30 - 50 °C

Hormigón celular 4	1,5 kN
Hormigón celular 5	2,0 kN
Hormigón celular 6	2,5 kN
Hormigón celular 7	2,5 kN
Factor de seguridad γ_{MAC}	2,0



www.ejot.es

<https://www.ejot.es/Elementos-de-fijación-para-la-construcción/Productos/Tacos-de-fachada-y-de-clavo/SDF---KB---10H/p/SDF-KB-10H>

RESULTADOS Anclaje SDF

La prueba se hace según capítulo 4.4 de la ETA 10-0305 :“Prueba en obra según ETAG 020 – Anex B”

Tipo de anclaje EJOT SATE : Anclaje SDF-KB-10H

Fecha: 19/12/2023

BLOQUE SATERRABRICK



Prueba Nº	Carga Máxima N (Kn)	Observaciones (D, R , F , otros..)
1	3,5	R
2	3,9	R
3	3,2	R
4	4,5	R
5	5,1	R
6	7,2	R
7	7,0	R
8	4,9	R
9	5,4	R
10	5,1	R
11	5,6	R
12	7,1	R
13	6,2	R
14	7,2	R
15	3,3	R
N 1	3,68	Valor medio de los 5 menores resultados

- Cálculo de la carga característica NRK:

Tomamos los 5 peores resultados de la prueba y hacemos la media aritmética, obteniendo N1, resistencia real del SDF-KB-10H a tracción para esta prueba:

5 menores Resultados (kN)	N1 (kN)
3,5	3,68
3,9	
3,2	
4,5	
3,3	

Partiendo del valor N1 obtenido en el test, la carga característica NRK1 se determina como sigue, integrando un coeficiente de seguridad según ETAG 020 para dimensionar el sistema:

$$\mathbf{NRK1 = 0,5 \times 3,68 = 1,84 \text{ Kn}}$$

Coef. de seguridad parcial γ_{Mm} para mampostería hueca (Según ETAG 020) : **2,5**

Coeficiente de seguridad “visibilidad de juntas” : α_j :

Juntas visibles : 1

Juntas no-visibles : 0,5

Cálculo de la carga de diseño/admisible N_{RD}:

$$\mathbf{N_{RD} = NRK1 / \gamma_{Mm} \times \alpha_j}$$

$$\mathbf{N_{RD} = 1,84 / 2.5 \times 1}$$

$$\mathbf{\underline{N_{RD} = 0,74 \text{ kN}}}$$

DESCRIPCION TECNICA PRODUCTO

Fijación de paneles aislantes

ejotherm STR U 2G



Anclaje universal atornillado para instalación avellanada o plana con la superficie

- Aprobado para todos los materiales de construcción
- Instalación avellanada según principio EJOT STR con tapa *ejotherm* STR para superficies planas y acabados lisos - rápido y sencillo sin destruir material ni producir restos
- Instalación hasta un 40% más rápido
- Transmitancia térmica reducida (0,001 W/K)
- Instalación plana con la superficie con tapón *ejotherm* STR
- Profundidad de empotramiento reducida y cargas altas para seguridad máxima y economización de anclajes
- Presión de contacto permanente
- Tornillo premontado para una instalación más rápida
- Instalación controlada 100%: la instalación avellanada de la arandela indica el anclado seguro



Información técnica

Diámetro de anclaje	8 mm
Diámetro de arandela	60 mm
Profundidad de taladro, instalación avellanada $h_1 \geq$	50 mm (90 mm)
Profundidad de taladro, instalación superficie $h_2 \geq$	35 mm (75 mm)
Profundidad empotrado $h_w \geq$	25 mm (65 mm)
Accionamiento tornillo	TORX T30
Transmitancia térmica λ instalación avellanada	0,001 W/K
Transmitancia térmica λ fijación en superficie	0,002 W/K
Categorías de uso según ETA*	A, B, C, D, E
Aprobación Alemana DIBT	Z-21.2-1769
Aprobación Técnica Europea	ETA-04/0023

Valores entre paréntesis: anclado en hormigón celular (categoría de uso E)

*Especificación según ÖNORM B 6124 para hormigón y bloques sólidos y perforados verticalmente

Cargas características

A Hormigón normal C 12/15 según EN 206-1	1,5 kN
A Hormigón C 16/20 a C 50/60 según EN 206-1	1,5 kN
A Panel prefabricado hormigón C16/20 a C50/60	1,5 kN
B Ladrillos arcilla (Mz) según DIN 105	1,5 kN
B Bloque silico-calcáreo (KS) según DIN EN 106	1,5 kN
B Bloque macizo de hormigón ligero (V) según DIN 18152	0,6 kN
C Ladrillo arcilla perforado verticalmente (Hz) según DIN, 105	1,2 kN
C Ladrillo con núcleo vertical (Hz) según ÖNORM B 6124	0,75 kN
C Bloque perforado silico-calcáreo (KSL) según DIN EN 106	1,5 kN
C Bloque hueco de hormigón ligero (Hbl) según DIN 18151	0,6 kN
D Hormigón ligero con agregados (LAC)	0,9 kN
E Hormigón celular autoclave P2 - P7	0,75 kN

Nota: para el cálculo de las cargas de diseño, los factores de seguridad nacionales deben incluirse (ejemplo: Alemania - 3). Por favor, considere la aprobación



<https://www.ejot.es/Elementos-de-fijación-para-la-construcción/Productos/SATE/ejotherm-STR-U-2G/p/STR-U-2G>

RESULTADOS Anclaje STR U 2G

La prueba se hace según definición de la misma en "ETAG 014 – Anex D"

Tipo de anclaje EJOT SATE : Anclaje STR U 2G

Fecha: 19/12/2023

BLOQUE SATERRABRICK



Prueba Nº	Carga Máxima N (Kn)	Observaciones (D, R , F , otros..)
1	2,0	R
2	2,3	R
3	2,1	D
4	1,4	D
5	1,9	R
6	2,2	D
7	2,6	R
8	2,1	R
9	2,9	R
10	2,0	D
11	2,4	R
12	2,4	R
13	2,3	D
14	2,1	D
15	1,9	D
N 1	<u>1,84</u>	Valor medio de los 5 menores resultados

D – desplazamiento del anclaje; R – Rotura de la cabeza del anclaje; F – Fallo subestructura

- Cálculo de la carga característica NRK:

Tomamos los 5 peores resultados de la prueba y hacemos la media aritmética, obteniendo N1, resistencia real del STR U 2G a tracción para esta prueba:

5 menores Resultados (kN)	N1 (kN)
2,0	1,84
1,4	
1,9	
2,0	
1,9	

Partiendo del valor N1 obtenido en el test, la carga característica NRK1 se determina como sigue, integrando un coeficiente de seguridad según ETAG 014 para dimensionar el sistema:

$$\mathbf{N_{RK1} = 0,6 \times N1}$$

$$\mathbf{N_{RK1} = 0,6 \times 1,84}$$

$$\mathbf{N_{RK1} = 1,10 \text{ kN}}$$

Cálculo de la carga de diseño/admisible Nrd:

$$\mathbf{N_{RD} = N_{RK1} / \gamma_{Mm}}$$

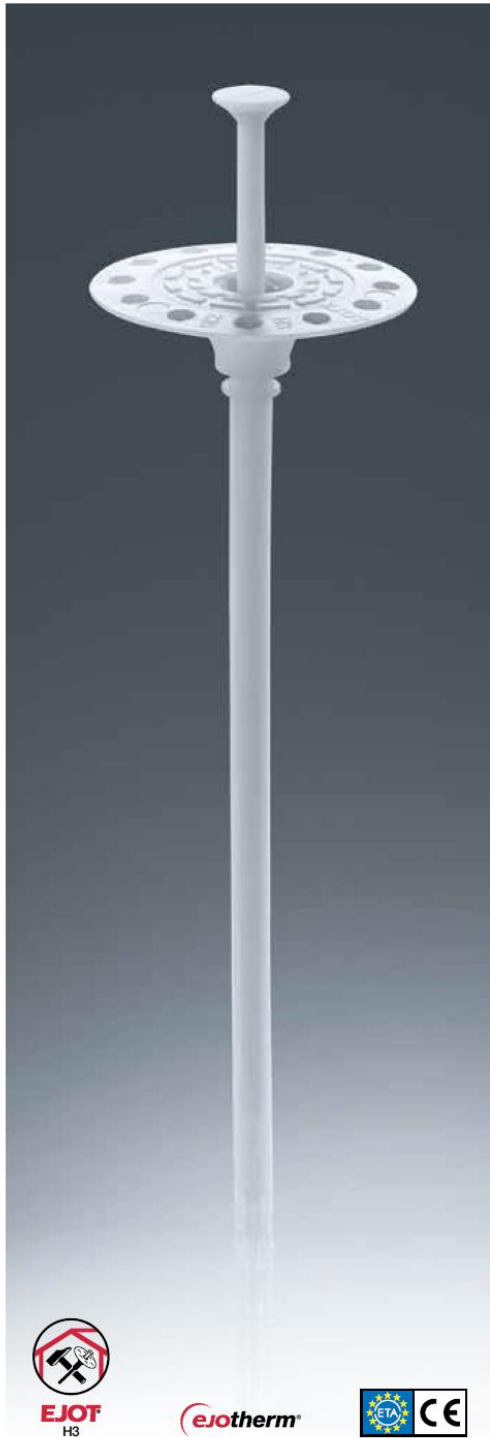
$$\mathbf{N_{RD} = 1,10 / 2,5}$$

$$\mathbf{N_{RD} = 0,44 \text{ kN}}$$

DESCRIPCION TECNICA PRODUCTO

Fijación de paneles aislantes

EJOT H3



Anclaje universal por golpeo con elementos de plástico inyectado, arandela flexible y Evaluación Técnica Europea

- Aprobado para hormigón, mampostería sólida y perforada
- Instalación precisa por la geometría de la arandela ajustable gracias al movimiento de la arandela
- La arandela flexible asegura un posicionamiento óptimo en el panel aislante, incluso en el caso de taladros ligeramente inclinados
- Elemento de inyección plástica para reducir puentes térmicos
- Profundidad de empotrado corta, profundidad de taladro mínima
- Riesgo de rotura de los clavos minimizado gracias a compuestos de refuerzo con fibras
- Puede utilizarse con una arandela de reparto supletoria



La arandela flexible asegura un posicionamiento óptimo en el panel aislante, incluso en el caso de taladros ligeramente inclinados.

Información técnica

Diámetro de anclaje	8 mm
Diámetro de arandela	60 mm
Profundidad taladro $h_1 \geq$	35 mm
Profundidad empotrado $h_{gr} \geq$	25 mm
Transmitancia térmica χ	0,000 W/K
Categorías de uso según ETA	A, B, C
Aprobación Técnica Europea	ETA-14/0130

Cargas características

A Hormigón C 20/25 según EN 206-1	0,6 kN
A Hormigón C 50/60 según EN 206-1	0,6 kN
B Ladrillos arcilla (Mz) según DIN 105	0,6 kN
B Bloque silico-calcareo (KS) según DIN EN 106	0,6 kN
C Ladrillo arcilla perforado verticalmente (Hz) según DIN 105, densidad, $\geq 1,2 \text{ kg/dm}^3$	0,6 kN
C Ladrillo arcilla perforado verticalmente (Hz) según DIN 105, densidad, $\geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$	0,5 kN
C Bloque perforado silico-calcareo (KSL) según DIN EN 106	0,6 kN

Nota: para el cálculo de las cargas de diseño, los factores de seguridad nacionales deben incluirse (ejemplo: Alemania - 3). Por favor, considere la aprobación.



<https://www.ejot.es/Elementos-de-fijación-para-la-construcción/Aplicaciones/SATE/ejothem-H3/p/H3>

RESULTADOS Anclaje H3

La prueba se hace según definición de la misma en "ETAG 014 – Anex D"

Tipo de anclaje EJOT SATE : Anclaje H3

Fecha: 19/12/2023

BLOQUE SATERRABRICK



Prueba Nº	Carga Máxima N (Kn)	Observaciones (D, R , F , otros..)
1	0,5	D
2	0,5	D
3	0,6	D
4	0,6	D
5	0,5	D
6	0,5	D
7	0,5	D
8	0,7	D
9	0,6	D
10	0,7	D
11	0,5	D
12	0,6	D
13	0,5	D
14	0,6	D
15	0,6	D
N 1	<u>0,5</u>	Valor medio de los 5 menores resultados

D – desplazamiento del anclaje; R – Rotura de la cabeza del anclaje; F – Fallo subestructu

- Cálculo de la carga característica NRK:

Tomamos los 5 peores resultados de la prueba y hacemos la media aritmética, obteniendo N1, resistencia real del H3 a tracción para esta prueba:

5 menores Resultados (kN)	N1 (kN)
0,5	0,5
0,5	
0,5	
0,5	
0,5	

Partiendo del valor N1 obtenido en el test, la carga característica NRK1 se determina como sigue, integrando un coeficiente de seguridad según ETAG 014 para dimensionar el sistema:

$$N_{RK1} = 0,6 \times N1$$

$$N_{RK1} = 0,6 \times 0,5$$

$$N_{RK1} = 0,3 \text{ kN}$$

Cálculo de la carga de diseño/admisible Nrd:

$$N_{RD} = N_{RK1} / \gamma Mm$$

$$N_{RD} = 0,3 / 2,5$$

$$N_{RD} = 0,12 \text{ kN}$$

Sin otro particular, quedamos a su entera disposición para cualquier duda al respecto.

Atentamente,

Pedro Bernardes

Delegado Zona Centro/Sur y Portugal

EJOT Ibérica S.L.