



**INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN  
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4. 28033 Madrid (Spain)  
Tel.: (34) 91 302 04 40 / Fax: (34) 91 302 07 00  
[direccion.ietcc@csic.es](mailto:direccion.ietcc@csic.es) [www.ietcc.csic.es](http://www.ietcc.csic.es)



## Evaluación Técnica Europea

**ETE 10/0054**  
of 09/ 01/ 2017

### Parte General

**Organismo que publica este ETE y ha sido notificado según el Artículo 29 del Reglamento (EU) Nº 305/2011**

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

**Nombre comercial del producto de construcción**

**DANOPOL HS FM**

**Familia de productos a los cuales pertenece este producto de construcción**

Sistema monocapa de Impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles de PVC, fijadas mecánicamente

**Fabricante**

DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS (DANOSA), S.A  
c/ La Granja nº 3. 28108 ALCOBENDAS  
MADRID, España.

**Planta(s) de fabricación**

Sector 9, Polígono Industrial. 19290. FONTANAR  
GUADALAJARA. España

**Esta Evaluación Técnica Europea contiene**

14 páginas incluyendo 1 Anejo que forma parte de esta evaluación.  
Anejo 2. Contiene información confidencial y no es incluido es este ETE

**Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme con el reglamento (EU) Nº 305/2011, en base a**

ETAG 006, empleado como Documento de Evaluación Europeo (EAD)

**Esta version reemplaza**

ETA 10/0054 publicado el 30/ 11/ 2012

Traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas deberá corresponder totalmente con el documento original publicado y será identificada como tal.

Comunicaciones de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra (excepto los anejos confidenciales, mencionados). Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del IETcc. En este caso, una reproducción parcial debe estar designada como tal.

Esta Evaluación Técnica Europea podrá ser retirada por el IETcc, conforme a la información de la Comisión del artículo 25 párrafo 3 del Reglamento (EU) N° 305/2011.

## CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA EUROPEA

### 1 Definición del sistema

DANOPOL HS FM es un sistema de impermeabilización de cubiertas de una sola capa, de láminas flexibles sintéticas de PVC reforzadas fijadas mecánicamente sobre cubiertas con pendientes mayores del 1%, con fijaciones puntuales sobre el área de solapo en el borde de la lámina, antes de que se solape con la lámina contigua. El Sistema está compuesto por láminas flexibles de PVC fabricadas por el beneficiario del ETE y por fijaciones mecánicas fabricadas por otros fabricantes. Este Sistema está constituido por:

**Lámina impermeabilizante;** DANOPOL HS 1.2, DANOPOL HS 1.5, DANOPOL HS 1.8 y DANOPOL HS 2.0. DANOPOL FR HS 1.2, DANOPOL FR HS 1.5, DANOPOL FR HS 1.8 y DANOPOL FR HS 2.0. DANOPOL HSF 1.2 y DANOPOL HSF 1.5

#### Fijaciones mecánicas

Tipo	Fijación	Arandela	Carga Axial (N) sobre chapa grecada
Metalico	EJOT Dabo SW 8 RT-4,8	EJOT HTV 82/40	1060
Plástico	GUARDIAN BS 4.8	GUARDIANR 45 Ø	1170
	ISODRILL TT IS	ETANCOPLAST HP4L 40	1330
Induction	GUARDIAN BS-6,1	GUARDIAN WELD 80 Ø (PVC)	1680
	OMG XHD	OMG Rhinobond 80 Ø (PVC)	1420

Otros fijaciones con marcado CE, con documento de evaluación técnica europeos basados en la ETAG 006, podrán utilizarse en este sistema. Estas fijaciones son incluidos en el Anexo 1 para los diferentes tipos de soportes, que cumplan con los requisitos de esta ETA.

El suministrador del Sistema es responsable que las fijaciones empleadas cumplan con todos los requerimientos del procedimiento AoC. Este Sistema no incluye la evaluación del aislamiento térmico. Los aislamientos térmicos más comúnmente utilizados para esta aplicación son: Paneles de lana de roca, Paneles de poliisocianurato, Paneles de poliuretano, Paneles de perlita celulósica y Paneles de poliestireno expandido. Los soportes habituales sobre los cuales se puede instalar el sistema son. chapa grecada, chapa perforada, hormigón, hormigón celular, madera y tablero de madera.

### 2 Especificación del uso previsto conforme con la EAD aplicable

El uso previsto de este producto es la impermeabilización de cubiertas con pendientes superiores al 1%, evitando el paso de agua al interior del edificio, tanto en forma líquida como gaseosa. Este Sistema instalado cumple con los Requisitos Esenciales 2, 3 y 4: Seguridad en caso de incendio, Higiene, salud y medio ambiente, y Seguridad de utilización, del Reglamento Europeo 305/2011.

La evaluación que se ha realizado para la concesión de este ETE se ha basado en una estimación de vida útil del Sistema instalado de al menos 10 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil estimada no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, sólo deben ser consideradas como un medio para la correcta elección del producto en relación con la vida útil estimada.

"La vida útil estimada" significa que, cuando una evaluación ha seguido las disposiciones indicadas en las guías ETE, y cuando su vida útil ha finalizado, la vida útil real puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin una mayor degradación que afecte a los Requisitos Esenciales.

**Puesta en obra.** La idoneidad de uso de este Sistema DANOPOL HS sólo puede ser asumida, si la puesta en obra del mismo es realizada de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante. Es responsabilidad del fabricante garantizar que la información sobre la aplicación de su producto se comunica correctamente a sus usuarios.

**Solape.** El solape entre láminas longitudinal debe ser  $\geq 10$  cm y el transversal  $\geq 5$  cm. La soldadura puede realizarse bien mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente, o con THF (tetrahidrofurano).

**Fijaciones.** La fijación mecánica del Sistema se realiza en los solapes, utilizando las fijaciones anteriormente indicadas y donde las arandelas se deben colocar a una distancia del borde de la lámina  $\geq 1$  cm.

La distancia mínima entre fijaciones debe de ser 12 cm y la máxima 1 m. La distancia máxima entre líneas de fijaciones será la anchura de la lámina, menos la distancia de la fijación al borde de la misma. El número de fijaciones por m<sup>2</sup> viene determinado por la diferente presión que ejerce el aire sobre la cubierta, la cual depende de la zona geográfica, zona de la cubierta y altura del edificio. Para determinar el número de fijaciones por m<sup>2</sup>, se deberá tener en cuenta la resistencia del ensayo de succión al viento, las regulaciones nacionales y las disposiciones de los estados miembros.

Encuentros con cuerpos salientes. En los encuentros con cuerpos salientes (pasos de instalaciones, etc.) la impermeabilización se remata sobre un perfil de chapa lisa, que se fija mecánicamente a la chapa soporte. Este perfil/apoyo está anclado mecánicamente a la chapa grecada, instalado para mantenerse independiente del elemento pasante, que mecánicamente se sujeta al soporte de la cubierta.

Junta estructural. Previamente a la instalación de la membrana y del aislamiento, se deben disponer los perfiles de formación de la junta estructural según detalle (Fig.1), es decir, chapa lisa anclada en la base de formación de la junta, anclaje de los perfiles base de formación de la junta (cuya separación estará en función del movimiento previsto) a la chapa soporte y colocación del aislamiento en el centro de la junta, que se debe colocar antes de cerrar el segundo perfil.

Encuentro con paramentos. Los encuentros con paramentos se realizarán siguiendo el esquema Fig. 2.

Sumideros. Se deben utilizar sumideros prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida con una anchura mínima de 6 cm, a la que se soldará la lámina impermeabilizante (Fig. 3).

Encuentros con lucernarios. La impermeabilización se llevará a cabo siguiendo el esquema de la Fig. 4.

Zonas de paso. Se deberán proteger adecuadamente las zonas de paso (con baldosas ligeras, etc) para evitar daños a la membrana impermeabilizante.

**Recomendaciones de mantenimiento y reparación.** La evaluación de la idoneidad de empleo se basa en el supuesto de que se realice un mantenimiento continuo de la cubierta. El mantenimiento deberá incluir:

- Inspección de la cubierta en intervalos regulares.
- Limpieza de las bajantes y sumideros.
- Eliminación de piedras, ramas y hojas, etc.
- Inspección de los remates, bordes, chimeneas, drenajes, lucernarios, etc.

Si el Sistema de impermeabilización resultara dañado y se produjeran filtraciones deberá ser reparado inmediatamente por personal especializado. El personal de inspección, de conservación o reparación debe llevar calzado con suela adecuada. Información más detallada aparece recogida en el MTD.

### 3. Prestaciones de los productos y referencias a los métodos usados en su evaluación

La evaluación de la idoneidad de este Sistema para su empleo específico en relación a los Requisitos Esenciales 2, 3 y 4 ha sido realizada de acuerdo a la "Guía de Sistemas de Impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente" (ETAG 006).

Las prestaciones de este Sistema y sus componentes están dentro de las exigencias y tolerancias establecidas en el Dossier Técnico del Fabricante (MTD)<sup>1</sup> depositado en el IETcc. Esta evaluación podría ser ampliada si existieran otros requisitos aplicables a sustancias peligrosas, como resultado de la transposición de la legislación Europea o normativa nacional y disposiciones administrativas. Asimismo, esta evaluación podría ser ampliada con otros requisitos aplicables a los productos, como resultado de la aplicación de otras normativas nacionales y disposiciones administrativas.

#### 3.1 Prestaciones del Sistema

##### RE.2 Seguridad en caso de incendio

##### **Comportamiento a fuego exterior (UNE-EN 13501-5).**

Membrana	Comportamiento a fuego exterior	Soporte	Pendiente
DANOPOL HS	Broof(t1)	MW* / EPS*	<10°
	Broof(t3)	MW / EPS	<10°
	Broof(t4)	MW / PIR	Todas
DANOPOL FR HS	Broof(t2)	MW	Todas

Los aislamientos térmicos utilizados en los ensayos fueron EPS 100 S de espesor 120mm, lana mineral con fuego reacción A1 de 100mm de espesor, densidad 130-150 kg/m<sup>3</sup> y PIR 100 mm y densidad 32 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Dossier técnico del fabricante (MTD) comprende toda la información necesaria para la producción y el procesamiento del producto, así como para la reparación de la impermeabilización de. IETcc ha comprobado y está de acuerdo con las condiciones estipuladas en la aprobación y el valor característico determinado durante las pruebas de evaluación. La parte del MTD de esta ETA es tratado de forma confidencial (entre otras cosas el control de plan de control de la producción de la fábrica y pruebas iniciales de tipo ha sido depositadas en el IETcc y, si estas fueran relevantes para las tareas del organismo notificado involucrado en el procedimiento de certificación de la conformidad serán entregadas al organismo notificado".

### RE.3 Higiene, salud y medio ambiente

**Emisión de sustancias peligrosas.** De acuerdo con la declaración del fabricante el producto no contiene sustancias peligrosas según la base actual de datos de la EU.

### RE.4 Seguridad de utilización

**Ensayo de succión del viento.** El Sistema ensayado es el constituido por la membrana principal, DANOPOL HS 1,2:

Fijación	Arandela	W test	W adm
EJOT Dabo SW 8 RT-4,8 Metallic	EJOT HTV 82/40 (metálica)	1000	600
ISODRILL TT IS	ETANCOPLAST HP4L 40 Ø (plástica)	893	493
GUARDIAN BS 4.8	GUARDIANR 45 Ø (plástica)	1000	600
OMG XHD	RHINOBOND PLATE (Inducción)	1200	733
GUARDIAN BS-6,1	GUARDIAN WELD 80 Ø (Inducción)	1500	900

### 3.2 Prestaciones de la membrana

**RE.2 Seguridad en caso de incendio. Reacción al fuego (UNE-EN 13501).** Euroclase E.

### RE.3 Higiene, salud y medio ambiente

Performance	Unidades	Norma	Aire caliente	THF
Resistencia al pelado del solape	Maximo (N/50 mm) (L/T)	EN 12316-1	206 / 270	204 / 253
	Promedio (N/50 mm) (L/T)		185 / 220	170 / 215
Resistencia a la cizalla de la soldadura	N/50 mm (L/T)	EN 12317-1	1143 / 1162	1106 / 1142
Resistencia al desgarro (por clavo)	N (L/T)	EN 12310-1	230 / 245	
Flexibilidad a bajas temperaturas	T°C	EN 1109	-30	
Estanqueidad al agua		EN 1928	Watertight	
Transmisión al vapor de agua	μ	EN 1931	47.000	
Resistencia a la tracción y al alargamiento	Resistencia tracción (N/5cm) (L/T)	EN 12311-1	1064 / 1002	
	Elongación (%) (L/T)		131 / 53	
Resistencia al punzonamiento estático	kg	EN 12730	30	
Resistencia al punzonamiento dinámico	(φ)mm	EN 12691	700	

### RE.4 Seguridad de utilización

#### Deslizamiento. NPA

#### Aspectos relacionados con la durabilidad, puesta en obra e identificación

**Resistencia al calor (UNE-EN 1296).** Las muestras se mantienen durante 168 días a una temperatura de  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ , tras el cual se realiza los siguientes ensayos.

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento aceptable de las membranas, siendo el descenso en la resistencia al pelado y a la cizalla inferior al 20%, y el de flexibilidad a bajas temperaturas inferior a  $-15^\circ\text{C}$ .

Características	Unidades	Resultados
Resistencia al pelado (N/50mm)	L/T (N/50mm)	162 / 142 (Max/ med) // 216/195 (Max/med)
Resistencia a la cizalla (N/50mm)	L/T(N/50mm)	1133 / 1146
Plegabilidad a bajas T°C	Cara superior // Inferior (°C)	- 30

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento aceptable de las membranas, siendo el descenso en la resistencia al pelado y a la cizalla inferior al 20%.

**Resistencia a la radiación UV.** Las muestras permanecen durante 2000 horas expuestas a radiación UV y a continuación se determinó la flexibilidad a bajas temperaturas. Las láminas no fisuran a  $-25^\circ\text{C}$ . (UNE-EN 12039).

**Estabilidad dimensional (UNE-EN 1107).** Longitudinal 0,2% y transversal del 0,02% . Los resultados obtenidos muestran un comportamiento aceptable de la membrana, ya que su estabilidad dimensional es inferior al 0,6%.

### 3.3 Prestaciones de las fijaciones mecánicas

#### ER.4 Seguridad de utilización

**Carga axial (ETAG 006, 5.3.4.1).** La carga axial del tornillo suministrado por el fabricante (ver 1).

**Resistencia al destornillamiento.** Conforme.

### Aspectos relacionados con la durabilidad, puesta en obra e identificación

**Resistencia a la corrosión.** Las fijaciones ofrecen una buena resistencia a la corrosión (ETA 08/0239).

**Resistencia de pelado de la membrana-fijación inducción** (EN 12316-2). La membrana de 1,2 mm se fija a la arandela mediante procedimiento de inducción. El ensayo se realiza a 100 mm/min.

Inducción	OMG PVC Treadsafe plate 80 Ø (N)			GUARDIAN WELD 80 Ø (N)		
	Inicial	84d a 70°C	28d agua	Inicial	84d a 70°C	28d agua
Valores	1570	1253	1561	1268	1258	1352

El fallo del sistema se produce por la membrana.

### 3.4 Identificación de los componentes del Sistema

**Láminas principal** (*DANOPOL HS, DANOPOL FR HS, DANOPOL HSF*) Lámina sintética a base de PVC plastificado reforzada con armadura de malla de fibra de poliéster con marcado CE conforme al anejo ZA de la norma UNE-EN 13956, cuyas características principales son:

Características	DANOPOL HS 1.2	DANOPOL HS 1.5	DANOPOL HS 1,8	DANOPOL HS 2.0
Espesor nominal (mm)	1.2 (-5%; +10%)	1.5 (-5%; +10%)	1.8 (-5%; +10%)	2.0 (-5%; +10%)
Anchura (m)	1.06 / 1.80 (-0,5%, +1%)			
Peso (kg/m <sup>2</sup> )	1.5 (-5%, +10%)	1.9 (-5%, +10%)	2.3 (-5%, +10%)	2.6 (-5%, +10%)
Dimensión de los rollos (m)	25 / 20 (-0%, +5%)	20 / 15 (-0%, +5%)	17 / 13 (-0%, +5%)	15 / 11 (-0%, +5%)
Peso del rollo (kg)	41.6/56.2	41.7/52.9	42.3/54.7	42.3/52.4
Color	Gris claro / Gris/ Gris oscuro / Cool Roofing (blanco)			

**Fijaciones.** Las características de las fijaciones se incluyen en el anejo 1.

### 4. Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (AVCP) del sistema aplicado, con referencia a su base legal

**Sistema de Certificación de la Conformidad.** La Comisión Europea de acuerdo a la decisión ((98/143/EC de febrero de 1998, Diario oficial de la Comunidades Europeas N° L 42, 14.02.1998) sobre Procedimientos de Certificación de la Conformidad (Anexo III, cláusula 2 (ii) del Reglamento Europeo 305/2011) para Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida ha establecido la siguiente para estos materiales

Sistema	Uso específico	Nivel o clase	Sistema
DANOPOL HS	Sistemas de Impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente.	Any	+2

Este Sistema 2+ establece: *Tareas del fabricante:* Control de producción en fábrica y Ensayos iniciales del producto y *Tareas Organismo notificado:* Inspección inicial de la fábrica y del control de producción, Seguimiento anual, Valoración y aprobación del control de producción de la fábrica.

### 5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP, como se dispone en su EAD aplicable

Este ETE ha sido emitido sobre la base de la documentación/información técnica, depositada en el IETcc, la cual identifica el sistema que ha sido evaluado y juzgado. Es responsabilidad del fabricante asegurar que todos aquellos que usan su sistema sean informados apropiadamente de las condiciones específicas recogidas en las secciones 1, 2, 4 y 5, incluyendo los anejos de este ETE. Cualquier cambio en la composición y/o en el proceso de fabricación de los componentes del sistema deberá notificarse al IETcc con la debida antelación. Este Instituto decidirá si estos cambios afectan al presente ETE y en consecuencia, si procede la realización de una evaluación complementaria y/o la modificación del presente ETE

#### 5.1 Tareas del fabricante

**Control de producción de fábrica.** El fabricante ejercerá un control de producción interna de forma permanente incluyendo la ejecución de ensayos sobre muestras de acuerdo con el plan de control. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante están documentados por escrito de forma sistemática en forma de procedimientos. Este control asegura que el producto es conforme con este ETE.

El fabricante deberá de utilizar exclusivamente los componentes declarados en la documentación técnica facilitada para este ETE. Éstas serán objeto de verificación por el fabricante antes de su aceptación.

El control de producción en fábrica deberá establecerse de acuerdo con el plan de control <sup>(2)</sup> que es parte de la documentación técnica de este ETE. Ha sido acordado entre el fabricante y el IETcc y ha sido establecido en el contexto del control de producción en fábrica facilitado al IETcc. Los resultados del control de fabricación son registrados y evaluados.

**Ensayos iniciales de tipo del producto.** Los ensayos iniciales de tipo llevados a cabo en la evaluación de este producto, han sido aquellos que se recogen en el capítulo 5 de la Guía de Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente (ETAG 006). El IETcc evalúa los resultados de estos ensayos de acuerdo al capítulo 6 de esta Guía, como parte del procedimiento de emisión del ETE.

Los ensayos iniciales de tipo de este ETE han sido llevados a cabo por el IETcc sobre muestras de la producción actual, que reemplaza a los ensayos iniciales de tipo llevados a cabo por el fabricante. Después de cambios en el proceso de producción o el inicio de la producción en otra fábrica se tendrán que repetir los ensayos iniciales de tipo.

**Otras tareas del fabricante.** El fabricante deberá contratar la intervención de un Organismo notificado para las tareas descritas en el apartado 4 en el ámbito del producto, para la realización de las acciones establecidas en este apartado. Para este propósito, el plan de control deberá ser facilitado por el fabricante a los organismos involucrados.

Para los ensayos iniciales de tipo, los resultados de los ensayos realizados como parte de la evaluación para el ETE serán utilizados, a menos que haya cambios en la línea de producción o en las fábricas. En tales casos los ensayos iniciales de tipo necesarios deben ser acordados por el IETcc.

El fabricante deberá realizar una declaración de conformidad, estableciendo que su producto es conforme con las disposiciones de su ETE.

## 5.2 Tareas del Organismo Notificado

**Inspección inicial de fábrica y del control de producción.** El organismo notificado ha comprobado que, de acuerdo al MTD, las condiciones de fábrica y el control de fabricación permiten al fabricante, asegurar la regularidad y homogeneidad del producto fabricado y su trazabilidad, para con ello garantizar que las prestaciones finales del producto sean las indicadas en el punto 2.

**Seguimiento, evaluación y aceptación del Control de Producción de Fábrica.** El Organismo Notificado visitará la fábrica al menos una vez al año. El seguimiento de los procesos de fabricación incluirá:

- Inspección de la documentación del control de producción de fábrica, para asegurar una conformidad continua con lo establecido en el ETE,
- la identificación de cambios mediante su comparación con los datos obtenidos durante la inspección inicial o durante la última visita.

En caso de que no se cumplan las disposiciones del ETE, se retirará el certificado de conformidad

---

<sup>(2)</sup> El plan de control es una parte confidencial de la información facilitada al IETcc para este Documento de Idoneidad Técnica y se encuentra, en lo que sea relevante, a disposición de los organismos de inspección involucrados en la Certificación de Conformidad.

Publicado en Madrid, 9 de Enero de 2017  
por



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

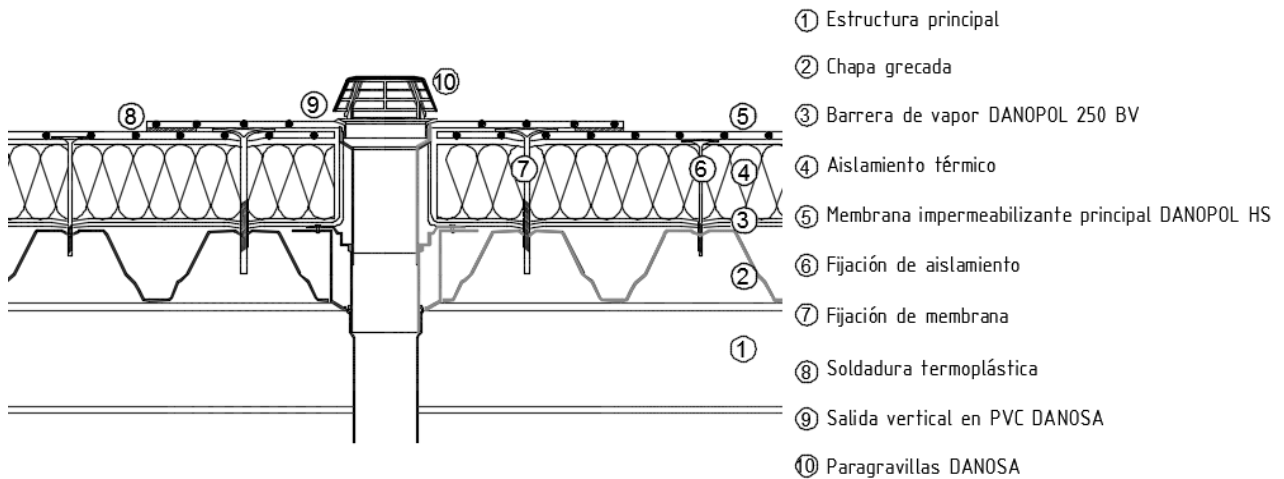
c/ Serrano Galvache nº4. 28033 Madrid. Tel: (34) 91 302 04 40 Fax: (34) 91 302 07



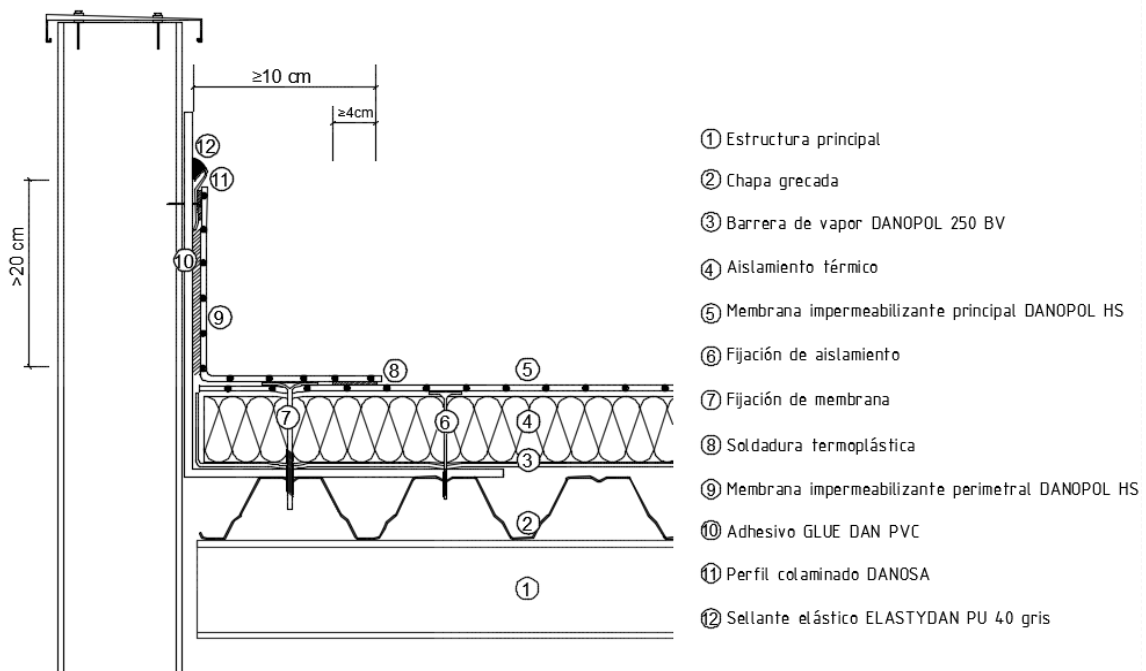
En representación del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Marta Mº Castellote  
Directora

**Fig. 1 Detalle de solape de membrana**

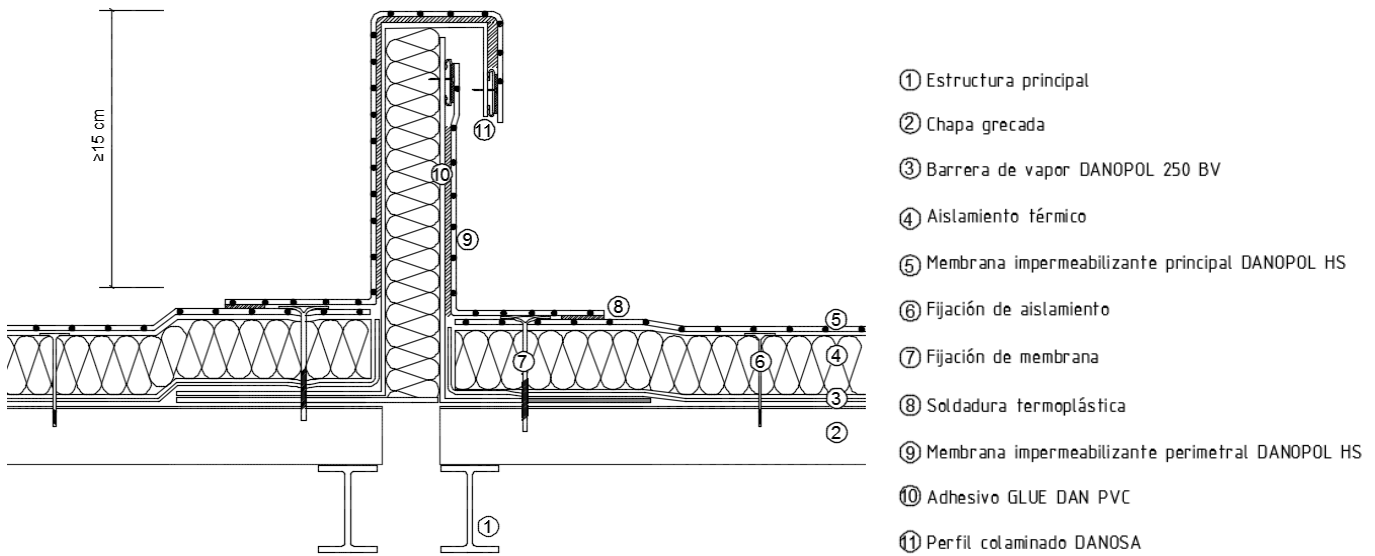


**Fig. 2 Detalle de encuentro con peto**

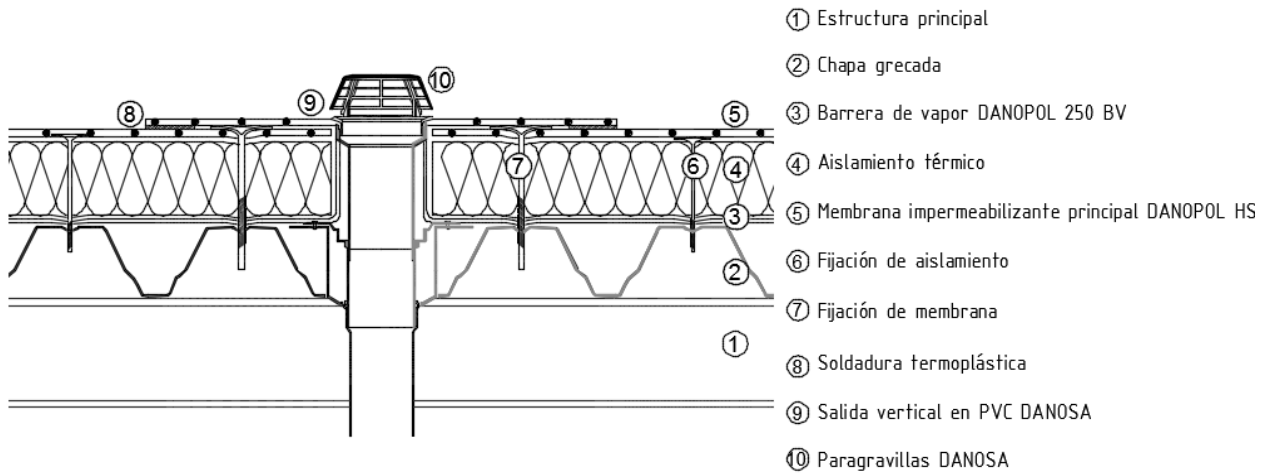




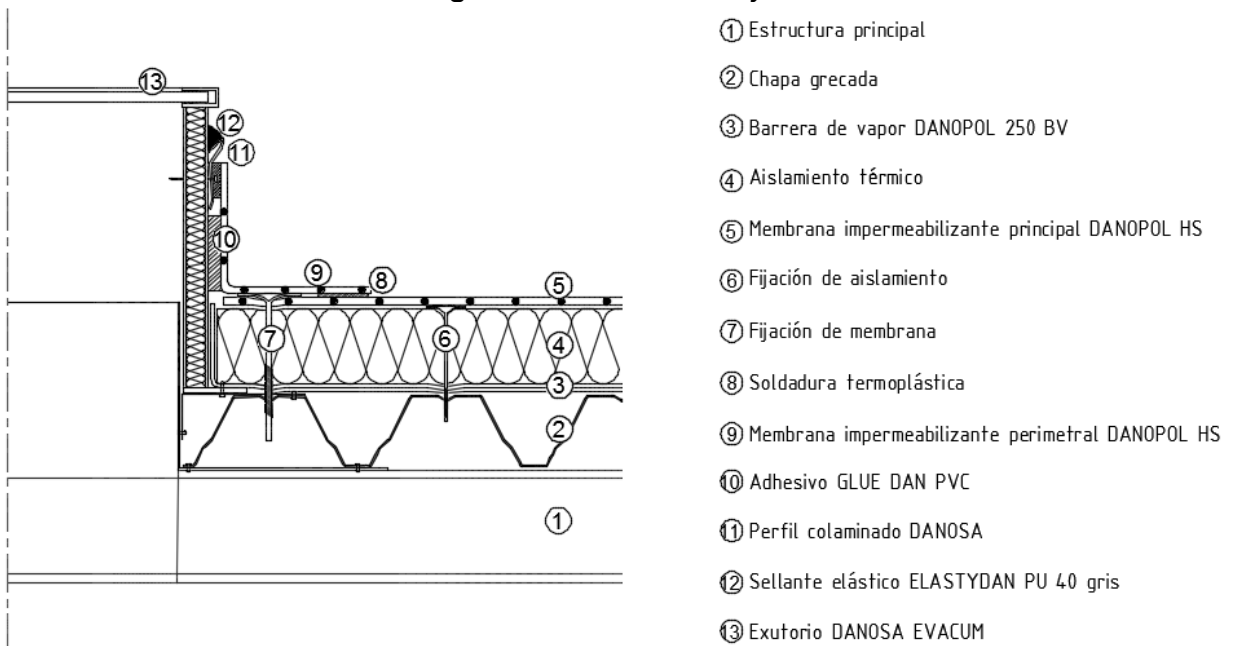
**Fig. 3 Detalle de junta estructural**



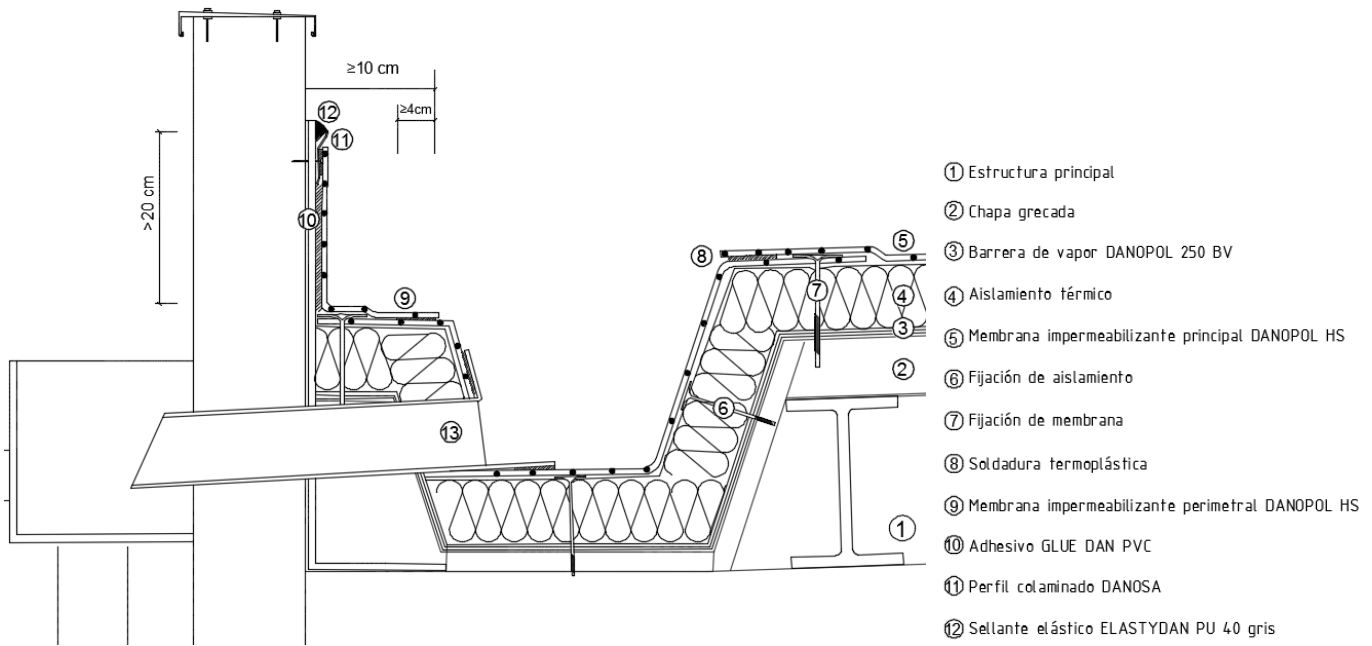
**Fig. 4 Detalle de salida vertical**



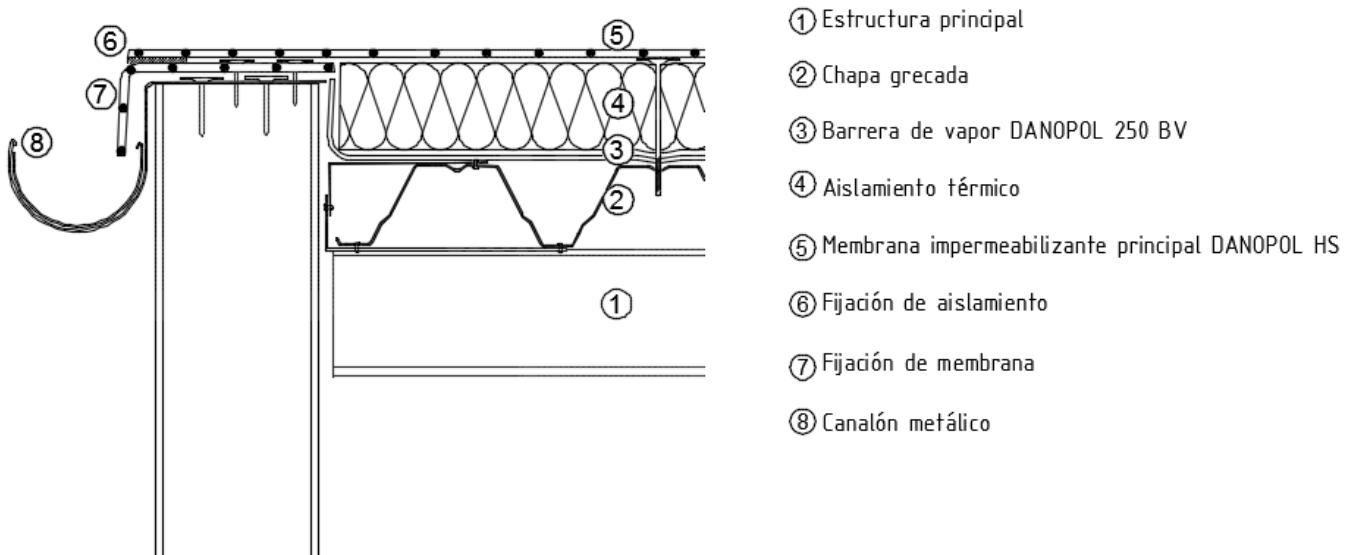
**Fig. 5 Detalle de Claraboya**



**Fig. 6 Detalle de canalón puntual lateral**



**Fig. 7 Detalle de canalón lateral**



**Anejo 1.** En este anejo se incluyen una serie de fijaciones que cumplen con las exigencias de este ETE.

<b>Chapa grecada</b>	<b>Carga axial (N)</b>	<b>W adm (N / fastener)</b>	<b>Nº ETA</b>
EDS BZT/BGT + DVP-EF/DF 8240 D (EUROFAST)	1230	600	06/0007
EDS BZTR/BGTR + DVP-EF DF 8040D (EUROFAST)	1090	600	06/0007
EDS BZT/BGT + DVP-EFZK 8240 D (EUROFAST)	1340	600	06/0007
EDS BZTR/BGTR + DVP-EFZK 8240 D (EUROFAST)	1090	600	06/0007
EDS BZT/BGT + DVP-EF 8040 D/N/H/XH (EUROFAST)	1320	600	06/0007
EDS BZTR/BGTR+ DVP-EF 8040 D/N/H/XH (EUROFAST)	1090	600	06/0007
EDS BZT/BGT + Eurofast DVP-EF 5010 N/D (EUROFAST)	1340	600	06/0007
EDS BZTR/BGTR + DVP-EF 5010 N/D (EUROFAST)	1090	600	06/0007
EDS B + TLK-45 (plástico) (EUROFAST)	1080	553	06/0007
EDS S + TLK-45 (plástico) (EUROFAST)	1340	600	06/0007
EDS B + TRP-45 (plástico) (EUROFAST)	1260	600	06/0007
EDS S + TRP-45 (plástico) (EUROFAST)	1260	600	06/0007
SW 8 RT 4,8xL + HTV 82 x 40 (EJOT) (referencia)	1060	600	07/0013
TKR 4.8xL + HTK 2G (plástico) (EJOT)	1060	454	07/0013
VHT-R 4.8xL + HTK 2G (plástico) (EJOT)	940	437	07/0013
ISODRILL TT IS (plástico)+ Etancoplast HP4 L Ø40 (LR ETANCO) referencia	1330	493	08/0239
EVDF 2C 4,8 XL + 82x40 R DF (LR ETANCO)	1740	600	08/0239
EVDF 2C 4,8 X L + 82x40 R SC (LR ETANCO)	1740	600	08/0239
EVDF 2C 4,8 XL + 82x40 R DF (LR ETANCO)	1400	600	08/0239
EVDF 2C 4,8 XL + 82x40 R SC (LR ETANCO)	1420	600	08/0239
EHDF2C 4,8 XL + 82x40 R DF (LR ETANCO)	1350	600	08/0239
EHDF2C 4,8 XL + 82x40 R SC (LR ETANCO)	1350	600	08/0239
ISODRILL TH DF + 82 x 40 R DF (LR ETANCO)	1320	600	08/0239
ISODRILL TT+ T 80 x 40 (LR ETANCO)	1320	600	08/0239
ISODRILL TT+ Etancoplast HP 82x 40 (LR ETANCO)	1320	600	08/0239
EGB 2C + Etancoplast HP 82 x 40 (LR ETANCO)	1450	600	08/0239
EGB 2C + Etancoplast T80 x 40 (LR ETANCO)	1430	600	08/0239
ZDBS + ZLVT001 (ZAHN)	970	540	08/0033
PS 4.8 + SP(A)-8240 (Acero 0,70mm)(GUARDIAN)	1310	600	08/0285
BS 4.8 + SP(A)-8240 (Acero 0,70mm)(GUARDIAN)	1170	600	08/0285
BS 4.8 + TB(P) 8040 (Acero 0,75mm)(GUARDIAN)	1450	540	08/0285
BS 6.1 + SP(A)-8240 (Acero 0,70mm)(GUARDIAN)	1780	600	08/0285
DBT(A) 4.8 + SP(A)-8240 (Acero 0,70mm)(GUARDIAN)	1170	600	08/0285
PS 4.8 + R45 (Acero 0,70mm) (plástico)(GUARDIAN)	1310	600	08/0285
BS 4.8 + R45 (Acero0,70mm) (plástico)(GUARDIAN R45 Ø ) (reference)	1170	600	08/0285
BS 6.1 + R45 (Acero 0,70mm) (plástico)(GUARDIAN)	1780	600	08/0285
IR2-4,8 + IR 82x40 (SFS INTEC)	1030	600	08/0262
BS-4,8 + RP45 (plástico)(SFS INTEC)	1080	553	08/0262
<b>Sistema de Inducción</b>			
GUARDIAN BS6,1+GUARDIAN WELD 80 PVC (Acero 0,75mm)	1680	900	08/0285
GUARDIAN BS6,1+GUARDIAN WELD 80 PVC (Acero 1,00mm)	1690	900	08/0285
OMG XHD + RHINOBOND PVC PLATE 80Ø (Acero 0,70mm)	1420	733	09/0337
<b>Chapa Grecada con perforaciones (acoustic)</b>			
IFP2 + IRP 82x40 (SFS INTEC)	870	492	08/0262
<b>Hormigón Poroso</b>			
GBS/GBS A2 + DVP-EFB 8040D (EUROFAST)	1340	600	06/0007
GBS/GBS A2 + DVP-EF 8040 D/N/H/XH (EUROFAST)	1440	600	06/0007
FPS-E-8 x L + HTV 82 x 40 F (EJOT)	1720	600	07/0013
FDDPlus-50 (plástico) (EJOT)	1340	600	07/0013
MULTIFAST TB INOX A2 + 82x40 R (LR ETANCO)	1540	600	08/0239
LBS 6.0 + SP-8240 (600kg/m <sup>3</sup> ) (GUARDIAN)	2070	600	08/0285
LBS 6.0 + TB(P) 8040 (600kg/m <sup>3</sup> ) (GUARDIAN)	2070	540	08/0285
LBS 8.0 + SP-8240 (450kg/m <sup>3</sup> ) (GUARDIAN)	930	600	08/0285
LBS 8.0 + SP-8240 (550kg/m <sup>3</sup> ) (GUARDIAN)	1440	600	08/0285
LBS 6.0 + R45 (600Kg/m <sup>3</sup> ) (plástico) (GUARDIAN)	2070	600	08/0285
LBS 8.0 + R45 (550Kg/m <sup>3</sup> ) (plástico) (GUARDIAN)	1440	600	08/0285
IGR-S 8,0xL + IG8-C 82 X 40 (SFS INTEC)	930/1440	600	08/0262

Hormigón	Carga axial (N)	W adm (N / fastener)	Nº ETA
EFHD + DVP-EF 8240 D (EUROFAST)	3510	600	06/0007
EFHD + DVP-EF 8040 D/N/H/XH (EUROFAST)	3510	600	06/0007
DFCF + DVP-EF 8040 D/N/H/XH(EUROFAST)	3510	600	06/0007
EFHD + TLK-45 (plástico) (EUROFAST)	1510	600	06/0007
VRF ISPC 50 (plug-in).	1650	600	06/0007
EFR + TRP-45 (plástico) (EUROFAST)	1260	600	06/0007
FBS-R-6,3 + HTV 82 x 40 F(EJOT)	1780	600	07/0013
FDDPlus-50 (plástico) (EJOT)	1350	540	07/0013
ZBST + ZLVT0012(82X40) (ZAHN)	1600	600	08/0033
BETOFAST TT 2C + Etancoplast T 80 X 40(LR ETANCO)	2970	600	08/0239
BETOFAST TT 2C + Etancoplast HP 82 X 40(LR ETANCO)	2990	600	08/0239
CS/ACS 6.1 + SP-8240 (C25-30)(GUARDIAN)	4280	600	08/0285
CS/ACS 6.1 + TB(P) 8040 (C25-30)(GUARDIAN)	2520	600	08/0285
BN 5.6 + SP-8240 (C25-30) (GUARDIAN)	1390	600	08/0285
BNRF 5.5 + SP-8240 (C25-30) (GUARDIAN)	1790	600	08/0285
CS/ACS 6.1 + R45 (C25-30) (plástico)(GUARDIAN)	4280	600	08/0285
CP (C25-30) (plástico)(GUARDIAN)	1570	600	08/0285
TI 6,3 + IF/IG-C 82 X 40(SFS INTEC)	1830	600	08/0262
TI 6,3 + IRD 82 X 40(SFS INTEC)	1830	600	08/0262
TI-T25 6,3 + R45 (plástico)(SFS INTEC)	1420	600	08/0262
DT-S-4,8+ R45 (plástico)(SFS INTEC)	1390	600	08/0262
Madera	Carga axial (N)	W adm (N / fastener)	Nº ETA
EDS-H + DVP-EFB 8040D (EUROFAST)	1340	600	06/0007
EDS-H + DVP-EF 8040 D/N/H/XH (EUROFAST)	1050	600	06/0007
EDS-H + TLK-45 (plástico) (EUROFAST)	990	507	06/0007
EDS-H + TRP-45 (plástico) (EUROFAST)	1160	594	06/0007
SW 8 R 4,8 x L + HTV 82 x 40 (EJOT)	1080	600	07/0013
TKR 4.8xL + HTK 2G (EJOT)	1080	600	07/0013
VHT-R 4.8xL + HTK 2G (EJOT)	1300	600	07/0013
ZHBK + ZLVT 001 (82x40) (ZAHN)	1201	600	08/0033
EVDF 2C + 82x 40 R SC(LR ETANCO)	1830	600	08/0239
EVDF 2C + 82x 40 R DF(LR ETANCO)	1880	600	08/0239
MULTIFAST TF + 82 x 40 R (LR ETANCO)	1990	600	08/0239
TS 5.2 + SP-50/F/S/D (18mm softwood G4-2)(GUARDIAN)	1280	600	08/0285
TS 5.2 + SP-50/F/S/D (23mm softwood G4-2) (GUARDIAN)	1900	600	08/0285
TS 5.2 + SP-50/F/S/D (18mm OSB/3) (GUARDIAN)	1350	600	08/0285
TS 5.2 + SP-50/F/S/D (18mm chipboard) (GUARDIAN)	1180	600	08/0285
TS 5.2 + SP-50/F/S/D (18mm multilayer wood deck) (GUARDIAN)	1890	600	08/0285
TS 5.2 + SP-8240 (18mm wood deck underlayment) (GUARDIAN)	1940	600	08/0285
TS 5.2 + TB(P) 8040 (18mm wood deck underlayment)(GUARDIAN)	1940	600	08/0285
LBS 6.0 + SP-8240 (18mm OSB/3) (GUARDIAN)	1400	600	08/0285
LBS 6.0 + SP-8240 (23mm softwood G4-2) (GUARDIAN)	2000	600	08/0285
LBS 6.0 + R45 (18mm OSB/3) (plástico)(GUARDIAN)	1400	600	08/0285
LBS 6.0 + R45 (23mm softwood G4-2) plástico(GUARDIAN)	2000	600	08/0285
IG 6,0 + IRD 82x40 (19mm particle board)(SFS INTEC)	1970	600	08/0262
IG 6,0 + IRD 82x40 (18mm OSB/3)(SFS INTEC)	1310	600	08/0262
IG 6,0 + IRD 82x40 (22mm structural timber)(SFS INTEC)	1430	600	08/0262

La Wadm ha sido calculada considerando, los siguientes valores de referencia:

- Para fijaciones metálicas: EJOT: SW 8 RT-4,8 + HTV 82/40 con Wadm=600 N
- Para fijaciones plásticas: GUARDIAN: BS 4.8 + R45 Ø con Wadm=600 N  
LR ETANCO: ISODRILL TT IS + ETANCOPLAST HP4L 40 Ø con Wadm= 493 N
- Para fijaciones de inducción: GUARDIAN BS 6,1 + GUARDIAN WELD 80 PVC con Wadm=900N

La Wadm determinada con el ensayo de succión al viento con la fijación EV DF 2C + 40 x 40 (Roc) fue 398 N/fijación. Para poder determinar la Wadm del sistema con otras fijaciones (Rnc) de acuerdo a la ETAG 006, se aplica:

Si  $Rnc \geq Roc$  :  $Wadm(nc) = Wadm(oc)$

Si  $Rnc \leq Roc$  :  $Wadm(nc) = (Rnc/Roc) * Wadm(oc)$

### Tornillos Descripción

Tornillos	Características (Con un mínimo de 15 ciclos anticorrosión Kesternich).
EVDF 2C (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza circular de 12mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Supracoat
EVB DF 2C (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza circular de 12mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Supracoat
EHB DF 2C (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza circular de 8mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Supracoat
ISODRILL TT (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza circular de 8.5mm. Fabricado en acero inoxidable.

ISODRILL TH DF (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza hexagonal de 8mm. Fabricado en acero inoxidable.
EGB 2C (L.R. ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza hexagonal de 12mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Supracoat
MULTIFAST TF (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø6mm, longitud L y cabeza avellanada 11mm. Fabricado en acero inoxidable.
FASTOVIS TF 3036 DF 2C (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø6,5mm, longitud L y cabeza cabeza avellanada de 11mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Supracoat
BETOFAST TT 2C (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø4,8mm, longitud L y cabeza circular de 8,5mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Supracoat
MULTIFAST TB INOX A2 (L.R ETANCO)	Tornillo de acero Ø6mm, longitud L y cabeza circular de 12mm. Fabricado en acero inoxidable.
IR2 4.8 (SFS intec)	Tornillo de acero Ø4,8 mm, longitud L y cabeza circular 8mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Durocoat
IFP2 6.7XL (SFS intec)	Tornillo de acero Ø6,7 mm, longitud L y cabeza plana 11mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Durocoat
TI 6.3 (SFS intec)	Tornillo de acero Ø6,3 mm, longitud L y cabeza hexagonal 8mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Durocoat
TI-T25 6,3 (SFS intec)	Tornillo de acero Ø6,3 mm, longitud L y cabeza TORX T25. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Durocoat
IGR-S 8 (SFS INTEC)	Tornillo de acero Ø8 mm, longitud L y cabeza avellanada 12mm. Fabricado en acero inoxidable Austenitic.
IG 6 (SFS INTEC)	Tornillo de acero Ø6 mm, longitud L y cabeza plana 8mm. Fabricado en acero endurecido con carbono y protección de corrosión Durocoat
DT-S-4,8 (SFS INTEC)	Tornillo metálico Ø4,8mm longitud L y cabeza circular de 9,8mm.
ZDBS (ZAHN)	Tornillo metálico Ø4,8mm longitud L y cabeza hexagonal de 8mm. Fabricado en acero tratado.
ZGBK (ZAHN)	Tornillo metálico para hormigón ligero, Ø6mm, longitud L y cabeza Pozi. Fabricado en acero tratado.
ZHBK (ZAHN)	Tornillo metálico para soporte de madera, Ø4.8mm, longitud L y cabeza Philips Ph2. Fabricado en acero tratado.
PS 4.8 (GUARDIAN)	Tornillo de acero, diámetro de 4.8 mm con longitudes L y con cabeza TORX T25. Acero zincado tratado con Enduroguard 15®
BS 4.8 (GUARDIAN)	
BS 6.1 (GUARDIAN)	Tornillo de acero, diámetro de 6.1 mm con longitudes L y con cabeza TORX T25. Acero zincado tratado con Enduroguard 15
DBT(A) 4.8 (GUARDIAN)	Tornillo de acero de doble rosca bajo la cabeza, diámetro de 4.8 mm con longitudes L y con cabeza plana hexagonal de 8 mm. Acero zincado tratado con Enduroguard 15
CS/ACS 6.1 (GUARDIAN)	Tornillo de acero, diámetro de 6.1 mm con longitudes L y con cabeza TORX T25. Acero zincado tratado con Enduroguard 15
BN 5.6 (GUARDIAN)	Uñas de acero para hormigón, diámetro de 5.6 mm con longitudes L y con cabeza plana. Acero zincado tratado con Enduroguard 15
BNRF 5.5 (GUARDIAN)	Uñas de acero para hormigón, diámetro de 5.5 mm con longitudes L y con cabeza plana. A2 (1:4301) Acero inoxidable.
LBS 6.0 (GUARDIAN)	Tornillo de acero, diámetro de 6.0 mm con longitudes L y con cabeza TORX T25. Acero zincado tratado con Enduroguard
LBS 8.0 (GUARDIAN)	Tornillo de acero, diámetro de 8.0 mm con longitudes L y con cabeza TORX T25. Acero zincado tratado con Enduroguard 15.
ETANCO OMG #12 STANDARD	Tornillo metálico Ø5,5mm, longitud L y cabeza PH3. Fabricada en zinc tratado con 30 ciclos.
ETANCO OMG #14 HD	Tornillo metálico Ø6,1mm, longitud L y cabeza PH3. Fabricada en zinc tratado con 30 ciclos.
ETANCO OMG #15 XHD	Tornillo metálico Ø6,8mm, longitud L y cabeza PH3. Fabricada en zinc tratado con 30 ciclos.
SW8-R-4,8XI (EJOT)	Tornillo autotaladrante con simple rosca, diámetro 4,8 mm y con longitudes de 80 – 260 mm y con cabeza hexagonal de 8,0 mm de diámetro. Tornillo en acero templado, con recubrimiento orgánico CLIMADUR.
FBS-R-6,3XI (EJOT)	Tornillo autotaladrante con simple rosca, diámetro 6,3 mm y con longitudes de 30 – 220 mm y con cabeza hexagonal de 8,0 mm de diámetro. Tornillo en acero templado, con recubrimiento orgánico CLIMADUR.
FPS-E-8,0XL (EJOT)	Tornillo autorroscante, diámetro 8,0 mm y con longitudes de 80 - 240 mm y con cabeza cilíndrica Torx T30. Tornillo en acero inoxidable A4.
TKR 4.8 (EJOT)	Tornillo autotaladrante con simple rosca, diámetro 4,8 mm y con longitudes de 35 – 300 mm y con cabeza avellanada. Tornillo en acero templado, con recubrimiento orgánico CLIMADUR con una resistencia a la corrosión de 15 ciclos Kesternich
VHT-R 4.8 (EJOT)	Tornillo autotaladrante con simple rosca, diámetro 4,8 mm y con longitudes de 35 – 200 mm y con cabeza avellanada. Tornillo en acero templado, con recubrimiento orgánico CLIMADUR con una resistencia a la corrosión de 15 ciclos Kesternich
FDD Plus 50 (EJOT)	Anclaje de cubierta plana, con taquillo de poliamida diámetro 8.0 mm y clavo de acero Zincado. Arandela de diámetro 50.0 mm. Longitudes desde 55 mm hasta 300 mm
EFHD (EUROFAST)	Tornillo de acero de doble rosca bajo la cabeza, diámetro de 4.8 mm con longitudes L y con cabeza hexagonal de 8 mm. Acero zincado tratado con Magni-silver
EDS-H (EUROFAST)	Tornillo de acero inoxidable A4 de doble rosca bajo la cabeza, diámetro de 4.8 mm con longitudes L y con cabeza hexagonal de 8 mm.
EDS-BZT/BGT (EUROFAST)	Tornillo de acero con cabeza plana diámetro 4,8 mm. con longitudes L y huella Torx25. Acero zincado tratado con Magni-silver
EDS-BZTR/BGTR (EUROFAST)	Tornillo de acero con cabeza plana diámetro 4,8 mm. con longitudes L y huella Torx25. Acero inoxidable A4.
GBS (EUROFAST)	Tornillo de acero, diámetro de 6 mm con longitudes L y con cabeza torx Tx25. Acero zincado tratado con Magni-silver con una resistencia a la corrosión de 15 ciclos Kesternich
EDS B (EUROFAST)	Tornillo de acero con cabeza plana diámetro 4,8 mm. con longitudes L, huella Torx25 y punta S. Acero zincado tratado con Magni-silver.

EDS SRB (EUROFAST)	Tornillo de acero, diámetro de 5 mm con longitudes L y con cabeza Philips PH2. Acero zincado tratado con Magni-silver .
EDS S (EUROFAST)	Tornillo de acero, diámetro de 6,3 mm con longitudes L y con cabeza torx Tx25. Acero zincado tratado con Magni-silver.
DFCF (EUROFAST)	Tornillo de acero, diámetro de 6,3 mm con longitudes L y con cabeza hexagonal de 8 mm. Acero zincado tratado con Magni-silver.
ISPC-50 (EUROFAST)	Fijación pre-ensamblada de taco para hormigón con clavo con cabeza plana. Diámetro de 45 mm. y longitud L. Arandela de distribución de poliamida y clavo de acero con tratamiento Crapal-Zincado.
GBS A2 (EUROFAST)	Tornillo de acero inoxidable A2, diámetro de 6 mm con longitudes L y con cabeza torx Tx25.

### Arandelas Descripción

Arandela	Características
82 X 40 mm R (L.R ETANCO)	Arandela metálica rectangular 82 x 40mm, espesor 1.0 mm, con agujero cónico Ø 6 mm. Protección Aluzinc AZ 150
82 X 40 mm R DF (L.R ETANCO)	Arandela metálica rectangular 82 x 40mm, espesor 1.0 mm, con agujero cónico Ø 5,1 mm. Protección Aluzinc AZ 150
82 X 40 mm R SC (LR ETANCO)	Arandela metálica rectangular 82 x 40mm, espesor 1.0 mm, con agujero cónico Ø 6,4 mm. Protección Aluzinc AZ 150
Etancoplast T 80x40 (LR.ETANCO)	Arandela rectangular 80x40mm. Fabricada en poliamida
Etancoplast HP 82x40 (LR.ETANCO)	Arandela rectangular 82x40mm, espesor 2,45mm thickness. Fabricada en poliamida
IR 82 x 40 mm (SFS intec)	Arandela metálica con protección de aluzinc protection, 82x40mm, espesor 1.0mm
IRP 82 x 40 mm (SFS intec)	
IF/GC 82 x 40 mm (SFS intec)	
IG C 82 X 40 mm (SFS intec)	
IRD 82 X 40 mm (SFS intec)	
IRC/W 82X40 mm (SFS intec)	
RP 45 (SFS intec)	
R 45 (SFS intec)	
DVP-EF 8240D (EUROFAST)	Arandela metálica con protección Aluzinc, 82x42 mm, espesor 1.0mm diámetro interno Ø4,85mm
DVP-EF/DF 8240 D (EUROFAST)	
DVP-EF 8040 D/N/H/XH (EUROFAST)	
VRF DVP-EF 50 10 ND (EUROFAST)	
TLK-45 (EUROFAST)	Vaina de polipropileno redonda de Ø45 mm. en color negro con longitud de 35-320mm
TRP-45 (EJOT)	Vaina de poliamida redonda de Ø45 mm. en color azul con longitud de 35-320mm
HTV 82/40 (EJOT)	Arandela metálica, 82x42 mm, espesor 1.0mm y diámetro interno Ø4,90mm
HTV 82/40 F (EJOT)	Arandela metálica, 82x42 mm, espesor 1.0mm y diámetro interno Ø4,90mm
EJOT HTK 2G 50 (EJOT)	Vaina circular gris azul Ø50mm, longitudes 35-325mm. Fabricada en poliamida
SP(A)-8240 (GUARDIAN)	Senzmir steel washer, 82x42 mm,0,7/0,75/1.0mm thickness
TB(P) 8040 (GUARDIAN)	Arandela rectangular azul 80x40mm, espesor 5,00mm. Fabricada en poliamida
GUARDIAN WELD 80 PVC (GUARDIAN)	Arandela metálica de inducción Ø 80mm, espesores 0,7/0,75/1.0mm
ZLVT0001 (ZAHN)	Arandela recubierta de Alu-zinc 82x40mm,espesor 1.0mm
ZLVT0012 (ZAHN)	
RHINOBOND PVC PLATE (OMG)	Arandela metálica de inducción Ø 80mm, espesores 0,7/0,75/1.0mm