

LGAI

LGAI Technological Center, S.A.
Campus de la UAB s/n
Apartado de Correos 18
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)
T +34 93 5672000 ; F +34 93 5672001
ctc@appluscorp.com : www.applusctc.com

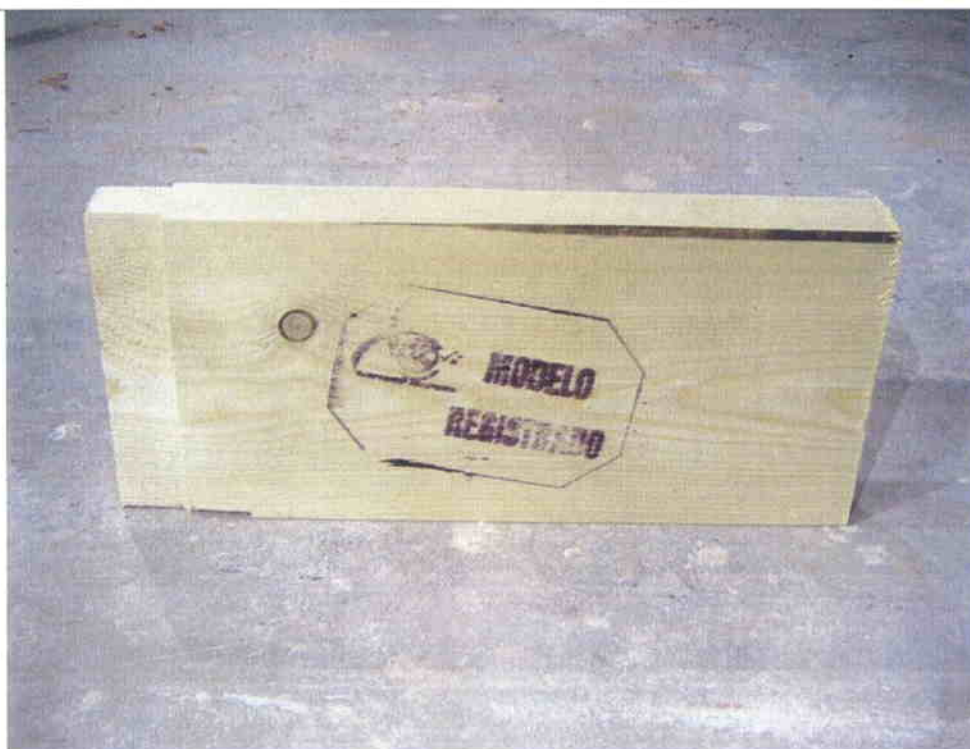
Bellaterra: **23 de marzo de 2010**

Expediente número: **10-1420-732**

Referencia del peticionario: **ESTAON INNOVA S.L.**
c/ Cerámica 4, Nau 21
Polígono Industrial Magarola Sud
08292 – Esparraguera (Barcelona)

ASUNTO SOLICITADO

Estudio de características resistentes y mejora proporcionada por el refuerzo de sistema de tabiquería con perfilera metálica y placa de yeso laminado fabricado por ESTAON INNOVA S.L.



Refuerzo de sistema de tabiquería con perfilera metálica y PYL

La reproducción de este documento , sólo está autorizada si se realiza en su totalidad
Este documento consta de **13** páginas de las cuales **2** son anexos. Página nº1.

ENSAYOS REALIZADOS

Para la propuesta y ejecución de los ensayos que figuran en el presente informe se han tenido en cuenta las normativas en vigor tanto para el sistema de placa de yeso laminado como para el sistema de tabiquería.

El estudio contempla la realización de los ensayos del sistema para **cargas excéntricas** (colgadas) y el estudio comparativo de la **resistencia al arrancamiento** y al **cortante** de los tornillos colocados sobre el refuerzo y sobre el sistema convencional de perfil + PYL.

FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:

Los ensayos se realizaron entre el 8 y el 19 de Marzo de 2010.

ENSAYO DE CARGAS EXCÉNTRICAS

GUÍA DE DITE ETAG 003: *Internal partition kits for use as non-loadbearing walls* (última revisión de diciembre de 2005)

Es la normativa que aplica a los sistemas de tabiquería interior no portante para la obtención del marcado CE vía DITE.

En dicha guía se definen 4 categorías de uso en función del riesgo de accidente y mal uso.

Se definen también **2 categorías de cargas:**

Categoría A: soporte de objetos pesados como fregaderos o estanterías pequeñas de libros.

Categoría B: soporte de objetos muy pesados como calderas o estanterías muy cargadas.

Los ensayos correspondientes a la evaluación de la resistencia a cargas excéntricas están dentro del criterio RE4 "Seguridad de utilización" para cumplir con el requisito de Durabilidad y Aptitud de Servicio.

El procedimiento de ensayo aparece en el Anexo D (punto D.4) de la norma y se basa en la norma ISO/ DIS 8413:1990, Performance Standards in Building – Partitions made from Components Tests for Ability to withstand Suspended Static Loads.

Se aplican una serie de ciclos de carga a una velocidad de carga determinada (según categoría) y una carga estática permanente durante 24 horas tras las cuales se mide la deformación máxima de la probeta en la cara opuesta a la de aplicación de la carga.

Las estanterías utilizadas para la aplicación de la carga son normalizadas y se colocan en el centro de la misma con las fijaciones adecuadas al material de soporte.

Además de la deflexión máxima del tabique, se anota cualquier tipo de daño o deterioro que se produzca en el tabique durante el ensayo.

La secuencia de los ensayos es la siguiente:

- . Cargas excéntricas – Daños funcionales (30 ciclos de 500N / Categoría A).
- . Cargas excéntricas – Daños estructurales (1000 N durante 24h (Categoría A).
- . Cargas excéntricas – Daños funcionales (30 ciclos de 2000N / Categoría B).
- . Cargas excéntricas – Daños estructurales (4000 N durante 24h (Categoría B)

Ensayo para demostrar la categoría de uso A para cargas moderadas y en caso favorable, continuar con la categoría de uso B para cargas elevadas.

Previo al ensayo, se hizo un seguimiento del montaje y se identificaron todos los materiales que constituyen la probeta a ensayar.

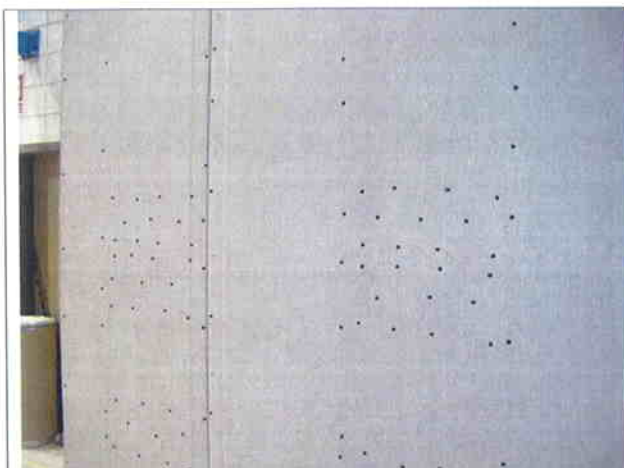
La deformación transversal en todos los ensayos se ha medido con un comparador de deformaciones, con precisión de 0,01 mm., tomando las medidas en la cara posterior al ensayo, en el punto de aplicación de la carga.

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA Y COMPONENTES DE LA PROBETA DE ENSAYO

La probeta de ensayo consta de un tabique compuesto por una placa por cada una de las caras de yeso laminado de Placa Knauf Standard de 15 mm de espesor, atornilladas a ambas caras de una estructura de canales y montantes Isopractic de 48 mm. Modulado a e/e 400 mm. Tornillería de perfiles de PVL de 35 mm y remaches tipo bola.

El montaje anteriormente descrito se refuerza con el sistema fabricado por ESTAON INNOVA SL de 400 x 170 mm colocando los refuerzos entre los montantes metálicos (embebidos en ellos) y a la altura a la que se van a ensayar las estanterías.





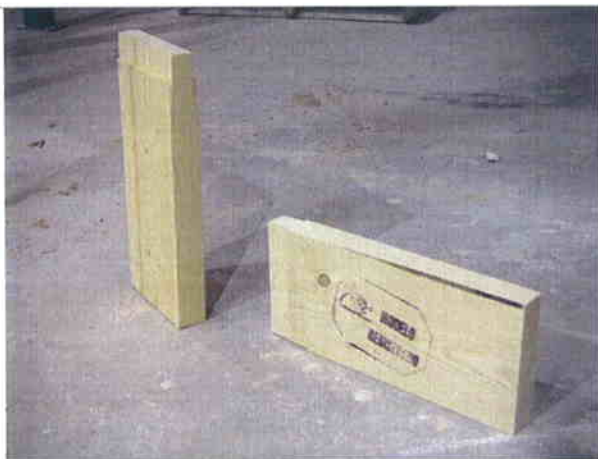
Refuerzo de tornillos



Colocación de la estantería para ensayos



Tornillo tirafondo PM para tabiques de PYL



Sistema de refuerzo INNOVA

RESULTADO DEL ENSAYO DE CARGAS EXCÉNTRICAS:

Ensayos Categoría A:

- Daños funcionales: 30 ciclos de 500N
- Daños estructurales: 1000 N durante 24h

	Secuencia de ensayos	Ensayo	Criterio de valoración	Màxima deflexión (mm)	Flecha residual (mm)
Categoría A	Ex1A Fallo funcional Cargas excéntricas	<ul style="list-style-type: none"> • 30 ciclos carga-descarga • Carga = 500 N • Vel. aplicación = 2000 N/min (4 ciclos por minuto) 	≤ 5mm ó h/500 (mm)	0,4	---
	Ex2A Fallo estructural Cargas excéntricas	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 N durante 24 h 	≤ 5mm ó h/500 (mm)	0,6	---



30 ciclos de 500N



Carga permanente 1000N durante 24h

CUMPLE LA CATEGORÍA A

Ensayos Categoría B:

- Daños funcionales: 30 ciclos de 2000N
- Daños estructurales: 4000 N durante 24h

	Secuencia de ensayos	Ensayo	Criterio de valoración	Màxima deflexión (mm)	Flecha residual (mm)
Categoría B	Ex1B Fallo funcional Cargas excéntricas	<ul style="list-style-type: none"> • 30 ciclos carga-descarga • Carga = 2000 N • Vel. aplicación = 2000 N/min (1 ciclo por minuto) 	≤ 5mm ó h/500 (mm)	1,15	0,2
	Ex2B Fallo estructural Cargas excéntricas	• 4000 N durante 24 h	≤ 5mm ó h/500 (mm)	2,28	0,2



CUMPLE LA CATEGORÍA B

ENSAYO DE ARRANCAMIENTO DE LOS TORNILLOS

Se ha tomado como referencia el apartado 5.4 de la norma UNE-EN 14566+A1:2009: *Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo* para medir la diferencia de un elemento de fijación (tornillo) colocado en el sistema de refuerzo INNOVA (con o sin perfil) en comparación con un elemento similar colocado en un sistema convencional sin el refuerzo.

Se han utilizado probetas de 400 x 170 mm con las siguientes características divididas en dos casos: sistema convencional (caso A) y sistema convencional colocando el sistema de refuerzo INNOVA (caso B).

En cada caso se han colocado elementos de fijación en dos zonas: sobre la PYL en el centro de la probeta (subcaso I) y en un extremo sobre la PYL más el montante metálico (subcaso II) dando los siguientes resultados

Los elementos de fijación usados son:

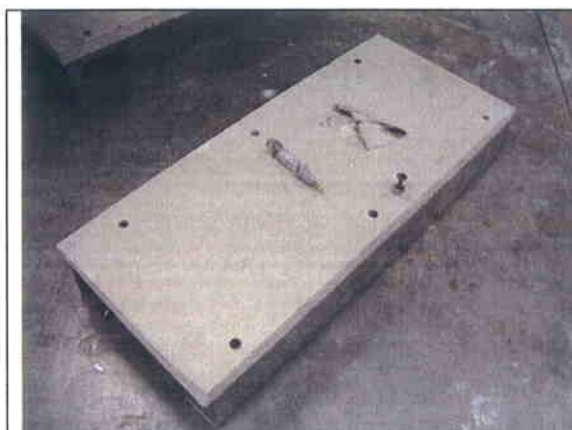
Caso A-I: Tornillo tirafondo Ø5x70mm y taco de plástico Fisher UX 8x50 diseñado especialmente para este tipo de esfuerzo. (tornillo 1 y taco1)

Caso A-II: Tornillo tirafondo PM de perfilera de PYL de 45 mm (tornillo 2)

Casos B-I y B-II: Tornillo tirafondo para madera de Ø6x70mm (tornillo 3)

Caso A: PYL y perfil metálico:

Ensayo de arrancamiento. Caso A: PYL y perfil metálico		
Probeta	A-I taco 1 + tornillo 1 sobre PYL	A-II tornillo 2 sobre PYL + perfil metálico
1	0,8294 KN	1,1467 KN
2	0,6754 KN	1,1278 KN
3	0,7194 KN	1,0996 KN
4	0,4147 KN	1,0996 KN
5	0,8231 KN	1,0744 KN
MEDIA	0,6924 KN	1,1096 KN



Probeta caso A con el A-I ensayado



Detalle del tornillo



Detalle del tornillo del caso A-II

Caso B: PYL, refuerzo de madera y perfil metálico

Ensayo de arrancamiento. Caso B: PYL, refuerzo de madera y perfil metálico		
Probeta	B-I: tornillo 3+ refuerzo madera + PYL	B-II: tornillo 3 + refuerzo madera + perfil metálico + PYL
1	5,8339 KN	4,3291 KN
2	4,7909 KN	4,2380 KN
3	4,9888 KN	4,7030 KN
4	5,3784 KN	6,2266 KN
5	4,8443 KN	4,3762 KN
MEDIA	5,1673 KN	4,7746 KN



Tornillo ensayado en el caso B-I



Tornillo ensayado en el caso B-II

Comparativa entre los casos A-I y B-I:

Se determina el incremento de una solución respecto a la otra teniendo en cuenta que las determinaciones se han realizado **en el centro** de la probeta.

Incremento entre los casos A-I y B-I del Ensayo de cortante.		
En el caso B es	7,46 veces	mayor que en el caso A

Comparativa entre los casos A-II y B-II:

Se determina el incremento de una solución respecto a la otra teniendo en cuenta que las determinaciones se han realizado **sobre el perfil metálico** de la probeta.

Incremento entre los casos A-II y B-II del Ensayo de cortante.		
En el caso B es	4,30 veces	mayor que en el caso A

ENSAYO DE CORTANTE DE LOS TORNILLOS

El ensayo se realiza para complementar la información obtenida en el ensayo de sistema de cargas excéntricas y evaluar el comportamiento del sistema de refuerzo ante una carga vertical (cortante) rasante al soporte.

Se han utilizado probetas de 400 x 170 mm con las siguientes características divididas en dos casos: sistema convencional (caso A) y sistema convencional colocando el sistema de refuerzo INNOVA (caso B).

En cada caso se han colocado elementos de fijación en dos zonas: sobre la PYL en el centro de la probeta (subcaso I) y en un extremo sobre la PYL más el montante metálico (subcaso II) dando los siguientes resultados

Los elementos de fijación usados son:

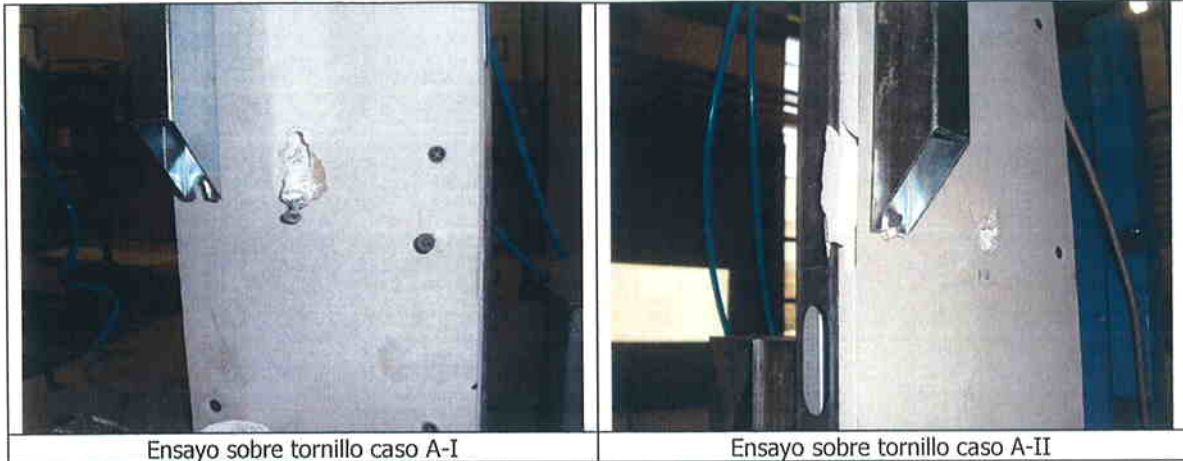
Caso A-I: Tornillo tirafondo Ø4,5x35mm y taco metálico Fisher GKM de 31mm especialmente diseñado para este tipo de esfuerzo. (tornillo 4 y taco 2)

Caso A-II: Tornillo tirafondo PM de perfilera de PYL de 45 mm (tornillo 2)

Casos B-I y B-II: Tornillo tirafondo para madera de Ø6x70mm (tornillo 3)

Caso A: PYL y perfil metálico:

Ensayo de cortante. Caso A: PYL y perfil metálico		
Probeta	A-I: taco 2 + tornillo 2 sobre PYL	A-II: tornillo 2 sobre PYL + perfil metálico
1	0,7511 KN	1,7965 KN
2	0,5571 KN	1,8278 KN
3	0,6760 KN	2,1220 KN
4	0,5008 KN	2,4412 KN
5	0,5508 KN	2,0510 KN
MEDIA	0,6072 KN	2,0477 KN



Caso B: PYL, refuerzo de madera y perfil metálico

Ensayo de cortante. Caso B: PYL, refuerzo de madera y perfil metálico		
Probeta	B-I: tornillo 3+ refuerzo madera + PYL	B-II: tornillo 3 + refuerzo madera + perfil metálico + PYL
1	4,4099 KN	4,7652 KN
2	4,3411 KN	4,7089 KN
3	3,7745 KN	4,5006 KN
4	4,2800 KN	5,1047 KN
5	3,8183 KN	5,2831 KN
MEDIA	4,1248 KN	4,8725 KN



Caso B-I (izquierda) y caso B-II (derecha) ensayados

Comparativa entre los casos A-I y B-I:

Se determina el incremento de una solución respecto a la otra teniendo en cuenta que las determinaciones se han realizado **en el centro** de la probeta.

Incremento entre los casos A-I y B-I del Ensayo de cortante.		
En el caso B es	6,79 veces	mayor que en el caso A

Comparativa entre los casos A-II y B-II:

Se determina el incremento de una solución respecto a la otra teniendo en cuenta que las determinaciones se han realizado **sobre el perfil metálico** de la probeta.

Incremento entre los casos A-II y B-II del Ensayo de cortante.		
En el caso B es	2,38 veces	mayor que en el caso A

Eva María Torres Martínez
 Técnico Responsable Laboratorio de Materiales de Construcción
 Technological Center, S.A

Los resultados especificados en este documento corresponden exclusivamente al material recibido en laboratorio y ensayado en Applus según las indicaciones que se presentan.

Anexo A: Otras referencias normativas

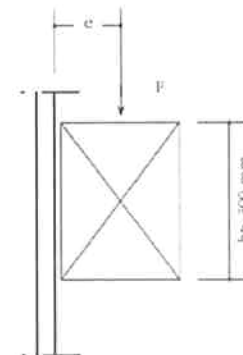
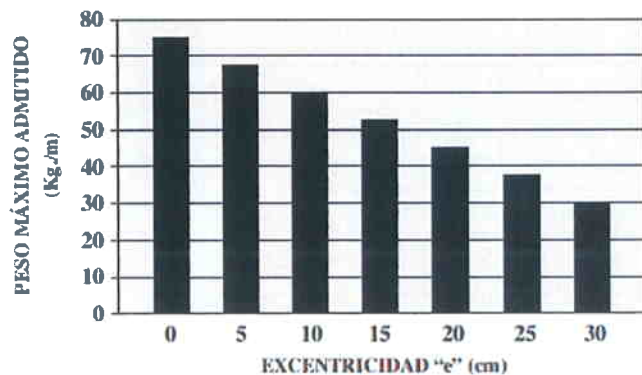
EXTRACTO DE LA GUÍA ATEDY PARA PLACAS DE YESO LAMINADO y norma UNE 102040 IN: Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

Capítulo 13 de la Guía: "Cuelgues sobre paramentos de placa de yeso laminado" (punto 6.3.11 de la UNE 102040)

Antes de realizar las operaciones de cuelgues sobre estos paramentos, se recomienda analizar el tipo de carga que van a recibir, con el fin de elegir el anclaje más idóneo en cada caso. Las cargas pueden ser de dos tipos: Rasantes y Excéntricas. Las primeras trasladan por lo general al paramento, esfuerzos de cizallamiento y las segundas producen un brazo de palanca ya más laborioso de absorber por el anclaje.

CARGAS EXCÉNTRICAS CONTINUAS LIGERAS (hasta 300 mm. de excentricidad).

Tal y como se ha dicho anteriormente, son aquellas cuyo centro de gravedad se sitúa a una distancia «e» del tabique, produciendo sobre él un esfuerzo de brazo de palanca. La máxima excentricidad recomendada es de 300 mm. para mayores distancias se deberá consultar a los Servicios Técnicos de los fabricantes). La máxima carga por punto se limitará en 30 Kg. y cada punto separado como mínimo a 400 mm. El número mínimo de fijaciones para este tipo de cargas será de 2.



CARGAS EXCÉNTRICAS CONTINUAS MEDIAS Y PESADAS (hasta 150 Kg/ml de tabique).

Se deberá reforzar la estructura, para ello, consultar a los Servicios Técnicos de los fabricantes.