

Bellaterra: 13 de Marzo de 2006



Expediente número: **06/31700377**

Referencia del
peticionario: **APOLO FIJACIONES Y HERRAMIENTAS
C/ Garrotxa Naus 10-22 P.I. La Brugu
08211 Castellar del Vallès**

1.- MATERIAL RECIBIDO

Material ensayado

- Cuatro (4) tipos de abrazaderas Multitub para la sujeción de tubos y cables sobre perfil metálico, de referencias detalladas en la siguiente tabla, según manifiesta el peticionario.

Referencia	Material			Modelos
T	Poliamida 6	Diseño anterior		14/48 y 24/72
MT	Poliamida 6	Diseño actual		14/48 y 24/72
MTP	Polipropileno + 10% Fibra Vidrio			14/48 y24/72
MTV	Poliamida 6 V0 autoextinguible.			14/48 y24/72

Todas las referencias constan de dos tamaños, 14/48 y 24/72.

Fecha de recepción del material: 23 de marzo 2006

2.-ASUNTO SOLICITADO

Ensayo mecánico a tracción y cizallamiento del sistema siguiente: Tubo + Abrazaderas + perfil metálico.

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.
Sólo tienen validez legal los informes con su firma original o con sus copias compulsadas
Este documento consta de **8** páginas de las cuales **2** són anexos. Siendo esta la **1ª** página.

3.- MÉTODO DE ENSAYO

3.1.- Método de muestreo

Las muestras han sido seleccionadas y suministradas por el peticionario.

3.2.- Descripción de los ensayos

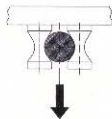
Las abrazaderas de tamaño 14/48 se han ensayado con tubo rígido de acero de diámetro exterior 32 mm.

Las abrazaderas de tamaño 24/72 se han ensayado con tubo rígido de acero de diámetro exterior 50 mm.

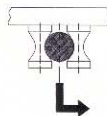
Las abrazaderas se han ensayado montadas sobre perfil metálico según referencia PTTR.

Ensayos realizados:

Montaje con un tubo: dos abrazaderas sujetando un solo tubo.

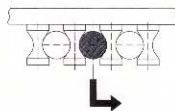
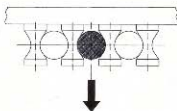


Carga a tracción



Carga a cortadura

Montaje en batería: tres tubos paralelos sujetados por cuatro abrazaderas. Se aplica la carga sobre el tubo central.



Expediente número: 06/31700377

Carga a tracción

Hoja número 3 de 8

Carga a cortadura

Anexos 1 y 2: fotos del montaje.

3.3.- Equipos utilizados

Los ensayos se han realizado en una bancada metálica de 12x12 m, marca MTS, con un error de nivelación máximo entre dos puntos de su superficie de 0.01 mm. La aplicación de carga horizontal se ha realizado mediante un actuador servo-hidráulico servo-controlado, marca MTS, de 15 kN número de inventario 10-WI-51 con un error inferior de 0.5%.

4.- CONDICIONES DE ENSAYO

Los ensayos se han realizado a una temperatura ambiente de 20 ± 3 °C

5.- RESULTADOS

Fecha de realización de ensayos: **Inicio** 5 de abril 2006
Final: 19 de abril 2006

Realizados los ensayos de acuerdo con el apartado de "Métodos de ensayos" se han obtenido los resultados que se indican a continuación:

Resultados

Resistencia Tracción 1 tubo, kg

	14/48	14/48	14/48	14/48	24/72	24/72	24/72	24/72
	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO
Ensayo 1	59	58.8	59.8	73	65,1	73.5	57.6	67
Ensayo 2	57.2	64.6	50.8	58.1	66,6	59.1	58.4	63.1
Ensayo 3	55.8	53.4	58.3	63.7	63,2	69.6	59.4	63.2

Resistencia Tracción batería, kg

	14/48	14/48	14/48	14/48	24/72	24/72	24/72	24/72
	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO
Ensayo 1	112.1	130.7	105.9	86.8	95.5	107.3	89.7	97.6
Ensayo 2	107.1	119.9	106.1	83.0	95.8	118.3	121.3	101.4
Ensayo 3	92.8	120.3	94.8	116.1	107.0	110.5	105.9	105.6

Resistencia Cortadura 1 tubo, kg

	14/48	14/48	14/48	14/48	24/72	24/72	24/72	24/72
	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO
Ensayo 1	41.4	101.4		59.1	53.0	76.7	66.3	53.2
Ensayo 2	39.8	105.8	68.6	50.2	57.2	61.2	54.0	63.9
Ensayo 3	54.1	110.4	53.4	64.2	45.8	78.9	53.0	75.6

Resistencia Cortadura batería, kg

	14/48	14/48	14/48	14/48	24/72	24/72	24/72	24/72
	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO	T PA	MT PA	MTP PP	MTV PA VO
Ensayo 1	72.3	139.4	111.6	115.1	102.7	134.8	125.7	121.4
Ensayo 2	65.3	114.5	95.2	96.8	105	107.4	126.9	137.0
Ensayo 3	80.1	149.4	94.4	117.0	128.8	143.2	90.4	140.4

En resumen, los valores medios de los resultados obtenidos son:

Resistencia Tracción 1 tubo, kg	14/48	24/72
	Tubo $d_{ext} = 32mm$	Tubo $d_{ext} = 50mm$
T PA	57	65
MT PA	59	64
MTP PP	56	58
MTV PA V0	65	64

Resistencia Tracción batería, kg	14/48	24/72
	Tubo $d_{ext} = 32mm$	Tubo $d_{ext} = 50mm$
T PA	104	99
MT PA	126	112
MTP PP	102	106
MTV PA V0	95	102

Resistencia Cortadura 1 tubo, kg	14/48	24/72
	Tubo $d_{ext} = 32mm$	Tubo $d_{ext} = 50mm$
T PA	50	52
MT PA	74	72
MTP PP	63	58
MTV PA V0	58	64

Resistencia Cortadura batería, kg	14/48	24/72
	Tubo $d_{ext} = 32mm$	Tubo $d_{ext} = 50mm$
T PA	73	112
MT PA	134	128
MTP PP	100	114

MTV PA V0	110	133
-----------	-----	-----

Se tabula la resistencia de carga última, en la que se pierde la funcionalidad de sujeción. Las resistencias recomendadas de trabajo deben minorarse aplicando un factor de seguridad.

6.-OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

El resultado en orden creciente de resistencia de carga es.

T (diseño anterior), PP, PA V0 y PA, aunque las diferencias no son importantes.

Cuando la abrazadera se inyecta con el mismo material, Poliamida 6, el diseño actual tiene una resistencia mecánica superior: un 20% en promedio, aprox.

Las resistencias de carga son muy similares independientemente de la dirección de aplicación de la carga y del tamaño de la abrazadera.

La resistencia de carga del tubo intermedio de una batería de 3 tubos es aproximadamente el doble de la resistencia de carga de un tubo aislado.

Las abrazaderas no se rompen con las cargas aplicadas. Se desplazan y se separan, liberando al tubo.

La resistencia última de carga viene limitada principalmente por la fricción entre la hembra de la abrazadera y el perfil.

Tras los ensayos, el tubo de acero no se ha deformado.

Tras los ensayos, no se observan las zonas de fricción de la abrazadera sobre el perfil.


 Antoni Solà, S.A.
 Responsable Área Industria y Transportes
 División Materiales y Procesos Industriales
 LGAI Technological Center S.A


 Ignasi Sánchez, S.A.
 Técnico Responsable
 División Materiales y Procesos Industriales
 LGAI Technological Center S.A

Los resultados se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material recibido en el Laboratorio, tal como se indica en el apartado correspondiente a la descripción de la muestra recibida, y ensayados en las condiciones indicadas en este informe de ensayos.

Anexo 1:



MONTAJE A TRACCIÓN



Anexo 2:



MONTAJE A CORTADURA