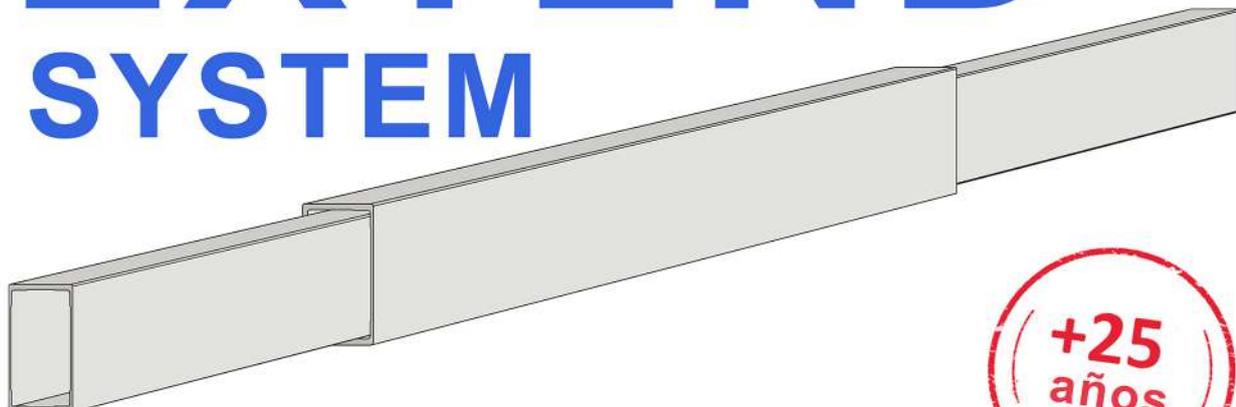


EXTEND[®]

SYSTEM



REFUERZO DE ESTRUCTURAS Y SUSTITUCIÓN FUNCIONAL DE VIGAS



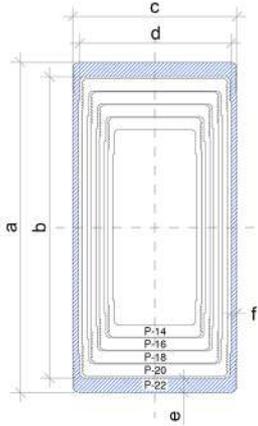
SÉNETON S.A.
Muntaner 472, E-2 - 08006 BARECELONA
T. +34 93 414 00 16
M. +34 686 103 024
seneton@seneton.com
www.extend-system.com

SOFCAR
Soluciones Técnicas
SALVADOR GONZALEZ CABO
NIF 52723692X
Motilla del Palancar, 23 Esq. 2 - 29
46019 Valencia (VALENCIA) ESPAÑA
Teléf. 670319575
sgonzalez@sofcar.es



VIGA EXTEND

Es una viga extensible de aluminio formada por perfiles tubulares con caras de espesor variable. Se compone de dos o tres tramos, ubicando el de mayor sección en el centro y los otros dos en los extremos. La conexión entre los diferentes tramos se hace por simple penetración de los mismos, no utiliza soldaduras ni tornillos.



VIGA TIPO	PERFILES	
V-16	P-14	P-16
V-18	P-16	P-18
V-20	P-18	P-20
V-22	P-20	P-22

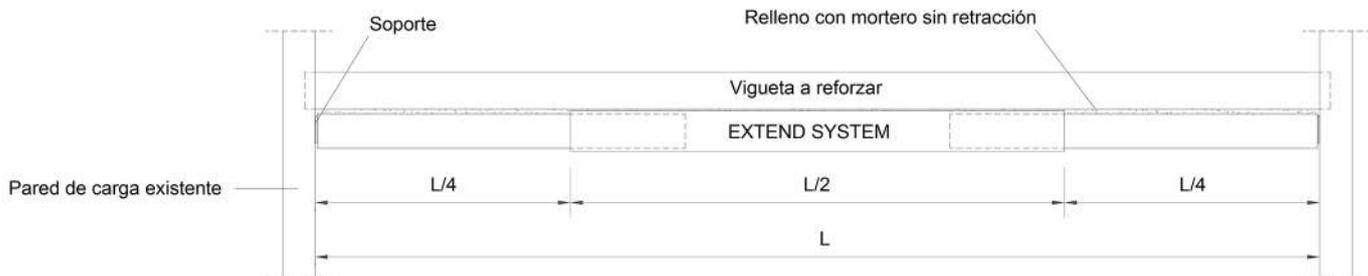
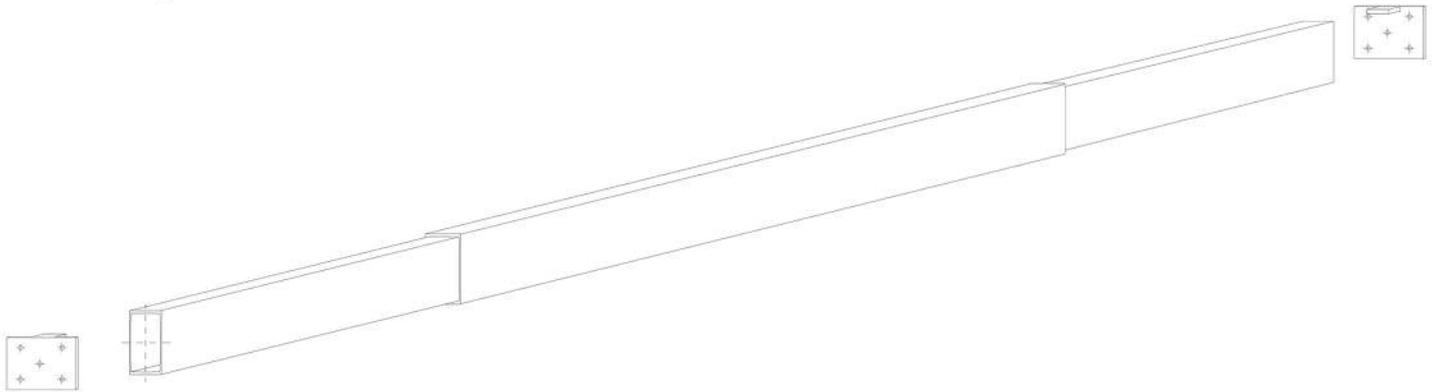
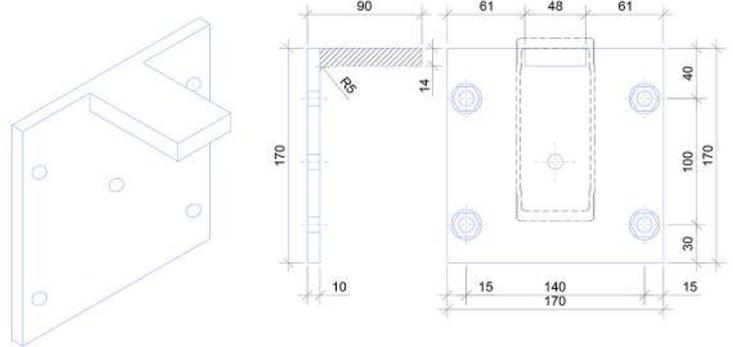
PERFILES P-14, P-16, P-18, P-20, P-22

mm.	a	b	c	d	e	f
P-14	145	129	62	53,2	8,0	3,1
P-16	162	146	73	64,2	8,0	3,2
P-18	179	163	84	75,2	8,0	3,3
P-20	197	180	95	86,5	8,5	3,5
P-22	218	199	107	98,3	9,5	3,6

TOLERANCIAS SEGUN NORMA DIN-7615

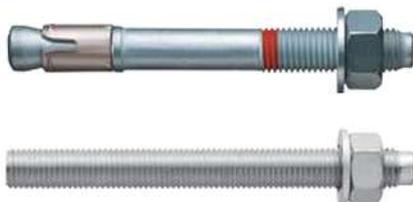
SOPORTES

Son piezas de aluminio que se encargan de transmitir mediante los anclajes las cargas de la viga de refuerzo EXTEND al elemento resistente: pared, jácena o pilar. Este elemento está diseñado para transmitir el mínimo momento posible, dado que se puede considerar el apoyo como una articulación simple.



ANCLAJES

Son piezas fundamentales para el comportamiento del refuerzo dado que se encargan de transmitir las cargas de las vigas a las paredes o elemento resistente. Normalmente están formados por varillas roscadas y resinas o bien por sujeciones de tipo mecánico.



MORTERO DE RETACADO

Es el elemento de relleno que se encarga de transmitir las cargas del forjado a las vigas de refuerzo. Se rellena el espacio que queda entre la viga nueva y la viga deteriorada con mortero a base de ligantes hidráulicos sin retracción. En el retacado de vigas con aluminosis se utiliza mortero especial compatible con el cemento aluminoso.

EMPOTRAMIENTO

Sustitución funcional: La viga EXTEND SYSTEM puede montarse empotrada en las paredes de carga.

CARACTERÍSTICAS



ALEACIÓN ESPECIAL DE ALUMINIO EXTRUIDO

EXTEND SYSTEM es un producto innovador, fuerte, ligero, eficiente y sostenible.



FÁCIL TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

Sistema formado por dos o tres piezas de reducido peso. Facilita el transporte y la manipulación.



SENCILLO Y DE RÁPIDO MONTAJE

El sistema tiene un montaje muy sencillo con una media de 10 vigas/día con dos montadores.



SOLIDEZ Y FIABILIDAD

EXTEND SYSTEM realiza una sustitución funcional o física de las vigas afectadas.



SISTEMA TELESCÓPICO DE AJUSTE EXACTO

El sistema está formado por dos o tres piezas que se ajustan exactamente a la longitud deseada.



SIN SOLDADURAS NI TORNILLOS

El sistema no requiere soldaduras ni tornillos, reduciendo los riesgos de incendio y desajuste.



ECONÓMICA

EXTEND SYSTEM tiene un precio competitivo y asequible.

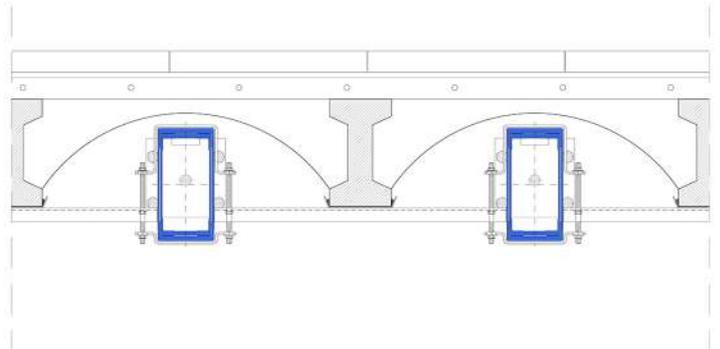
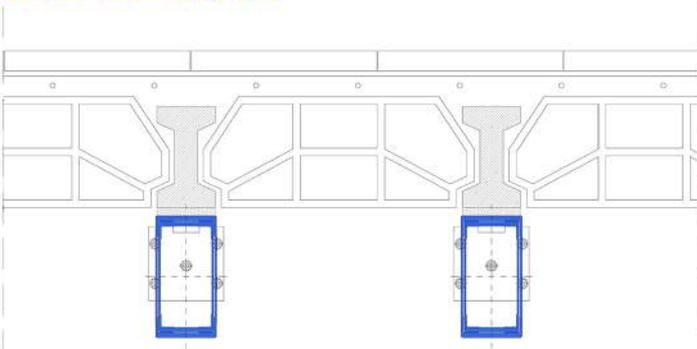


SOPORTE TÉCNICO

- Valoración con el técnico del proyecto, elaboración de planos, proyecto y memoria técnica.
- Cálculo de las vigas necesarias.
- Formación, soporte y certificación del montaje.



SISTEMAS



LOCALES, OFICINAS...



PARKINGS...



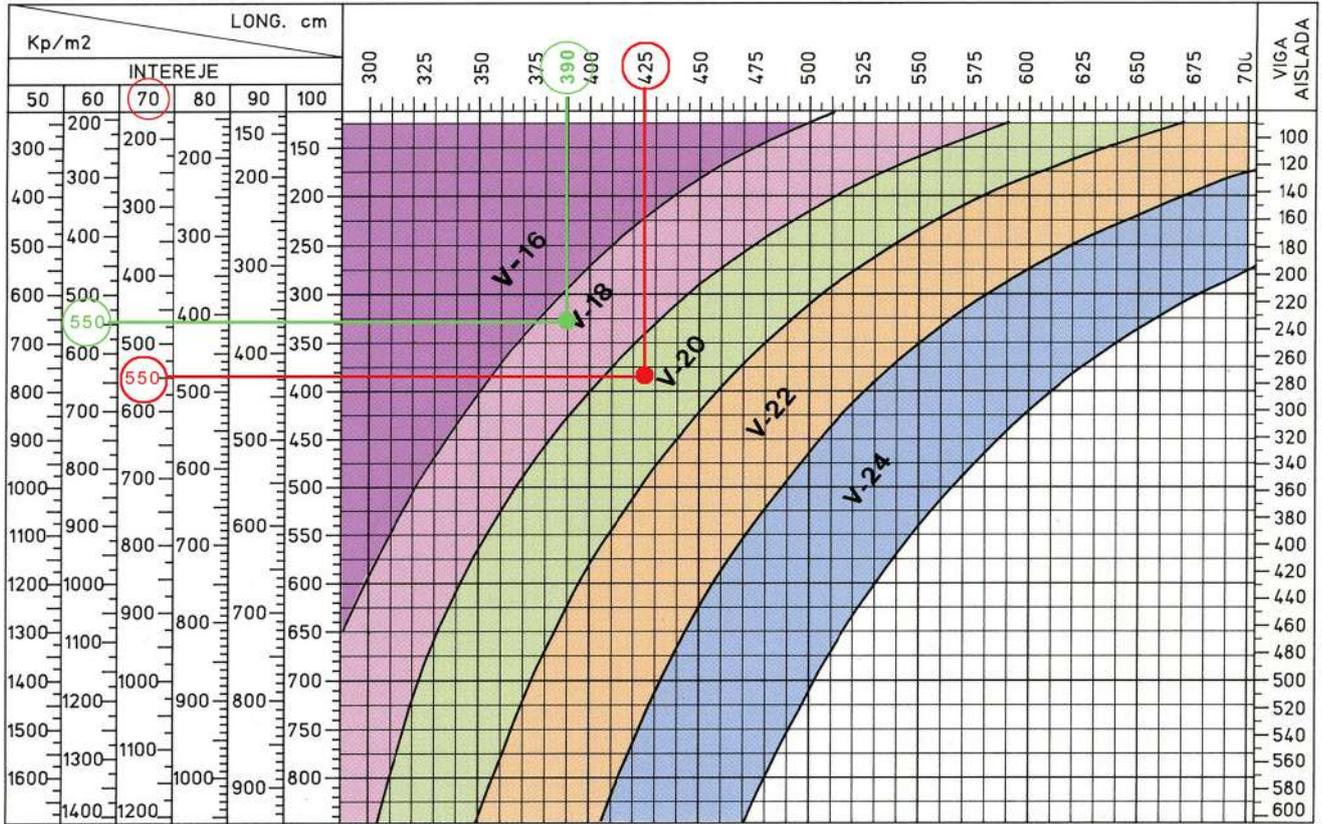
VIVIENDAS...



COLEGIOS, BIBLIOTECAS...

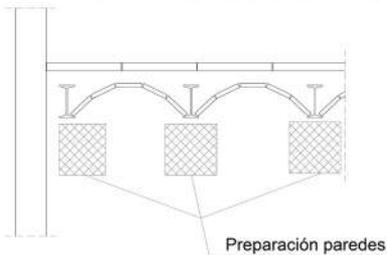


VIGA SOPORTE FORJADO EXISTENTE PARA F=L/300

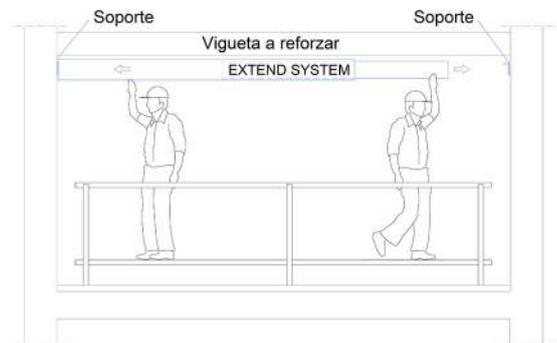


MONTAJE

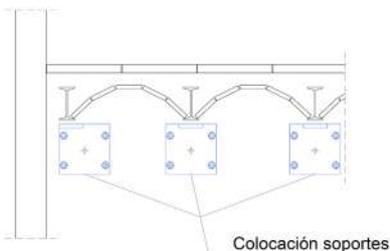
1. SANEAR VIGUETA DETERIORADA Y PREPARACIÓN DE PAREDES PARA COLOCACIÓN DE SOPORTES



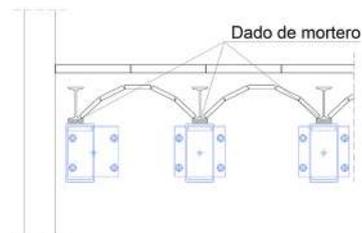
3. COLOCACIÓN VIGUETA



2. COLOCACIÓN SOPORTES EN ESTRUCTURA PORTANTE



4. RETACADO CON MORTERO SIN RETRACCIÓN





ETIQUETAJE DE VIGAS EXTEND SYSTEM

Séneton, S.A., en calidad de fabricante de las vigas telescópicas de aluminio EXTEND, dispone de un sistema de etiquetaje de todos los elementos del sistema.

En la etiqueta del marcado CE figura:

- El código del perfil y la longitud.
- La longitud mínima de empotramiento:
 - Empotramiento mínimo P-14 en P-16: 480 mm
 - Empotramiento mínimo P-16 en P-18: 540 mm
 - Empotramiento mínimo P-18 en P-20: 600 mm
 - Empotramiento mínimo P-20 en P-22: 660 mm
 - Empotramiento mínimo P-22 en P-24: 720 mm
- Marcado de conformidad CE establecido en la Directiva 93/68 CEE.
- Ficha información del marcado CE.
- Logotipo marca EXTEND.
- La identificación de la sociedad.
- El logotipo del Documento de Idoneidad Técnica.

EXTEND

www.extend-system.com



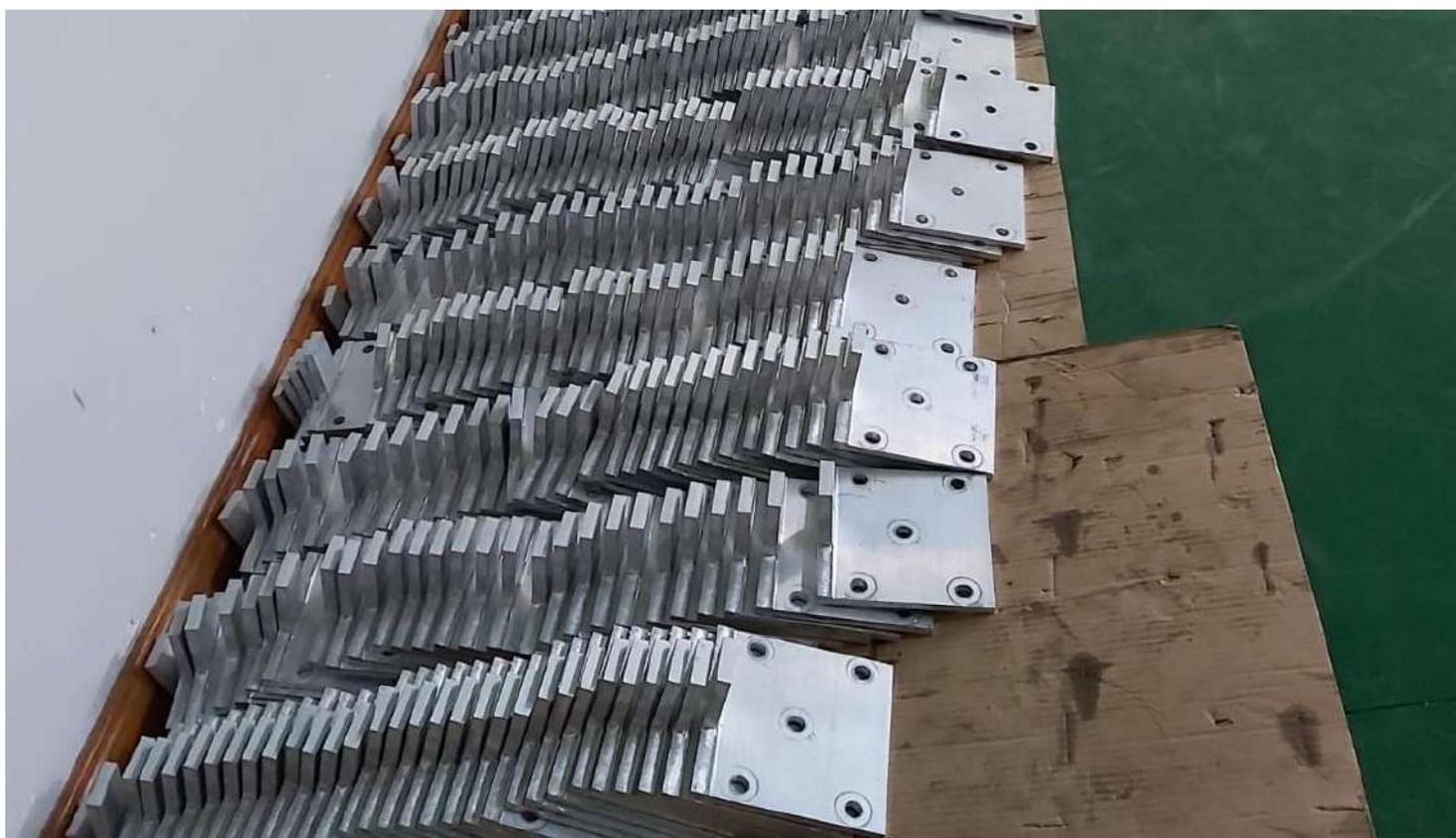
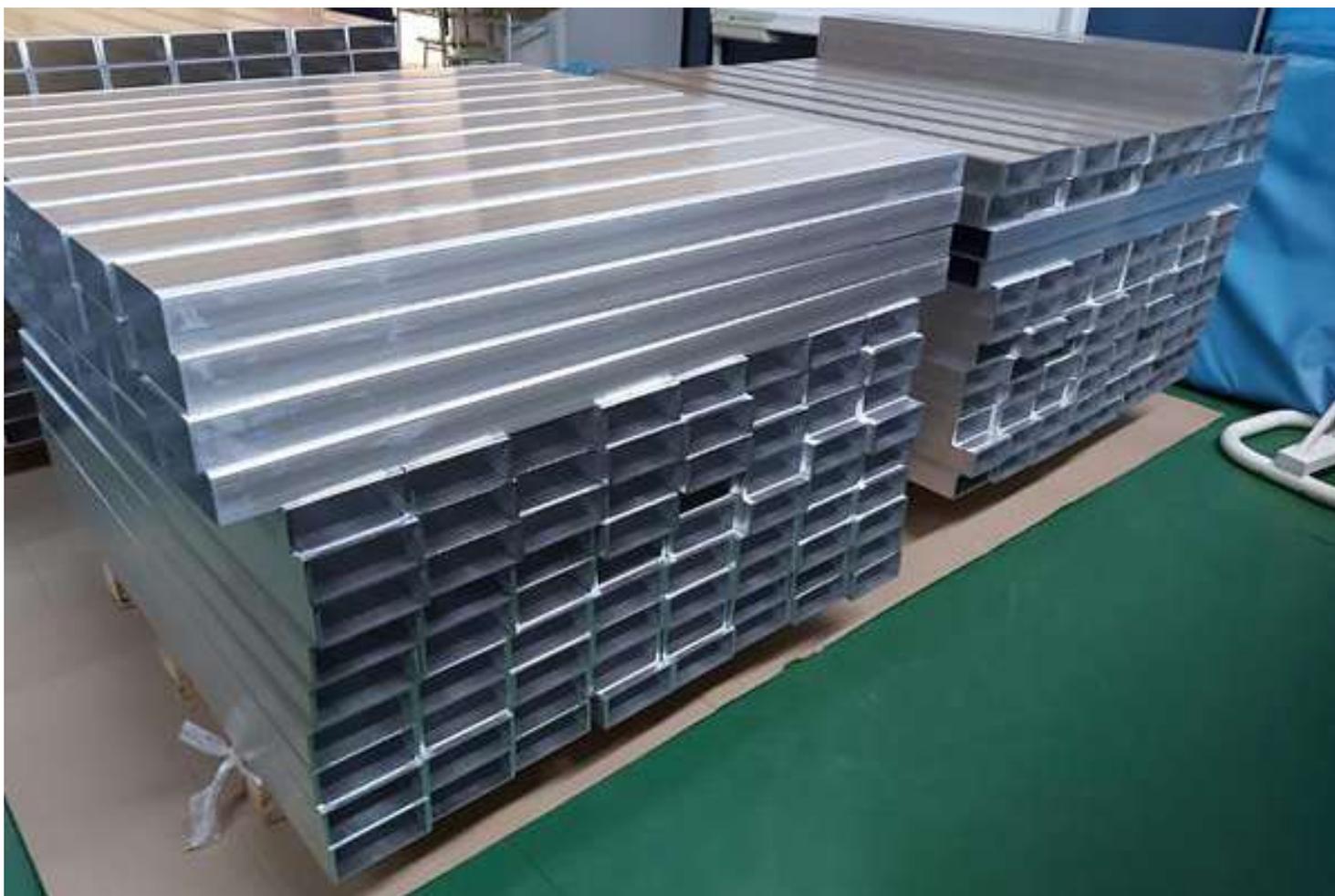
MADE IN EUROPE



DIT: 270R/09

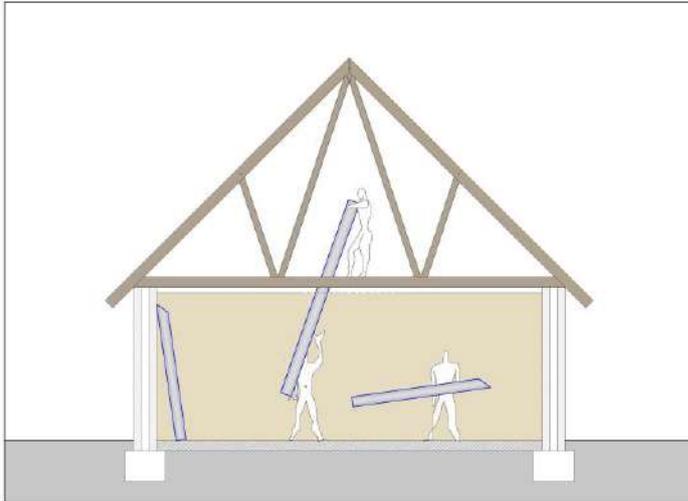


DISPONIBILIDAD INMEDIATA (24/48 horas)

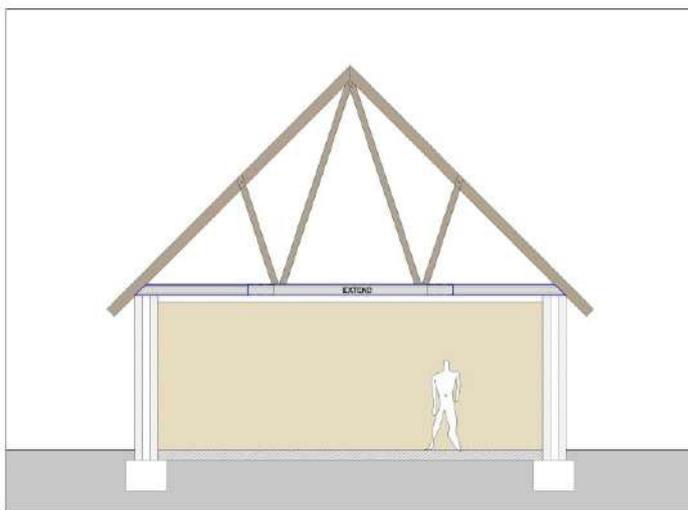


AMPLIACIÓN DE LA HABITABILIDAD DE ESPACIOS

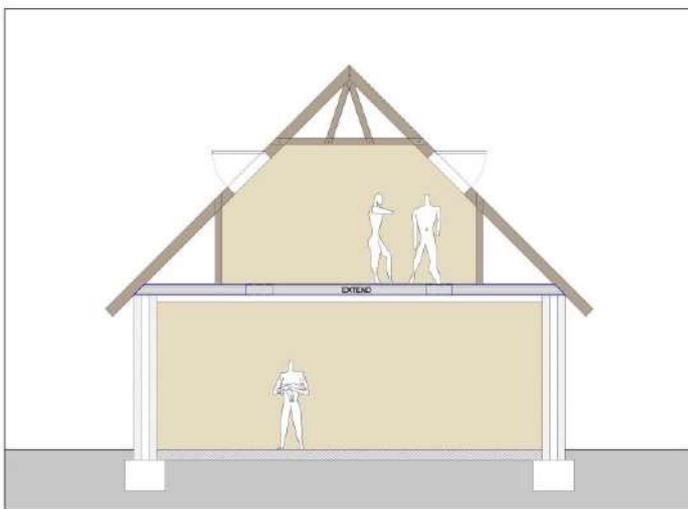




Viviendas, oficinas, fábricas, almacenes, locales con altura suficiente infrautilizada. (cámaras de aire, techos altos...)



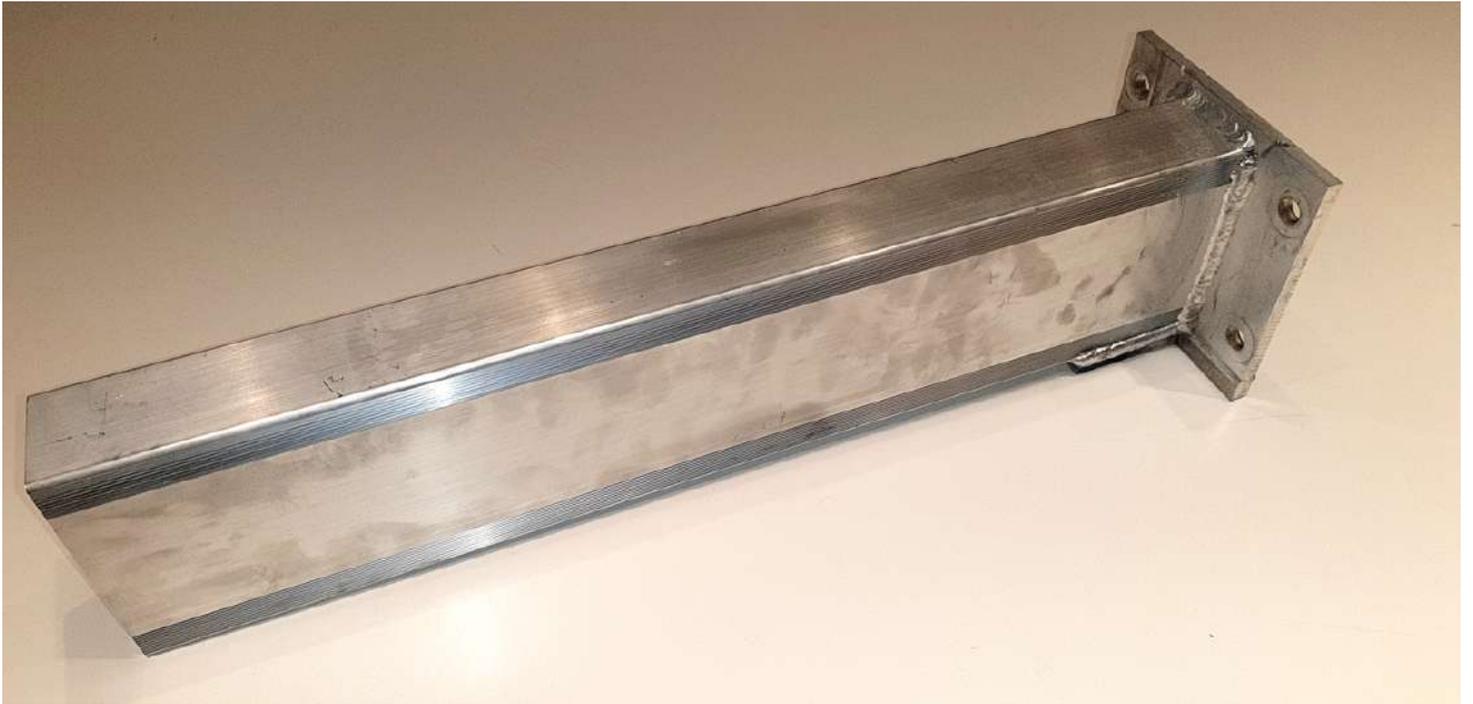
Las vigas EXTEND SYSTEM se ajustan a la longitud exacta para apoyarse en las paredes de carga del edificio sin ningún apoyo intermedio. Su instalación es fácil y rápida.



La viga EXTEND SYSTEM ha sido diseñada para aumentar la habitabilidad en espacios con suficiente altura.



REFUERZO PARA VOLADIZOS Y BALCONES

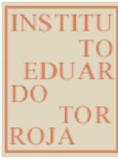


SOPORTES PARA CABECERA DE VIGA DE MADERA

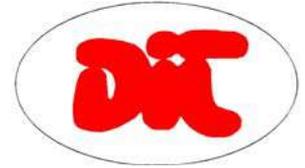




MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid
TEL (+34) 91 3020440 FAX (+34) 91 3020700
<http://www.ietcc.csic.es>



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 270R/09

Área genérica / Uso previsto:

**SISTEMA DE REPARACIÓN DE
FORJADOS DE VIGUETAS**

Nombre comercial:

EXTEND

Beneficiario:

SENETON, S.A.

Sede Social:

c/ Muntaner, 472
08006 BARCELONA. España
Tlf. (+34) 934 140 016 Fax: (+34) 932 023 112
E-mail: seneton@seneton.com
<http://www.seneton.com>

Validez. Desde:
Hasta:

14 de diciembre de 2009
14 de diciembre de 2014
(Condicionado a seguimiento anual)

Este Documento consta de 22 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

**C.D.U.: 69.022.325
Sistemas de construcción
Systèmes de Construction
Building System**

DECISIÓN NÚM. 270R/09

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto n.º 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden n.º 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de Octubre de 1998,
- considerando la solicitud formulada por la Sociedad SENETON, S.A., de sustitución y modificación del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA n.º 270, al incluir correcciones tipográficas, modificación del título del documento y actualización del texto al **Sistema de reparación de forjados de viguetas con cemento aluminoso EXTEND**,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 26 de julio de 1993,

DECIDE:

Renovar el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 270, con el número 270R/09, al **Sistema de reparación de forjados de viguetas EXTEND**, considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que el Sistema es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente el Sistema constructivo propuesto por el peticionario debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso, las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles.

En cada caso, SENETON, S.A., proporcionará las características geométricas y mecánicas de los perfiles del Sistema, así como asistencia técnica suficiente, que permitan al autor del proyecto y/o a la Dirección Facultativa el cálculo y definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

En cualquier caso, dicho proyecto técnico, que deberá ser realizado por un técnico competente, justificará el cumplimiento de la normativa en vigor, aportando la correspondiente memoria de cálculo y la documentación gráfica en la que se detallen la geometría de todas las piezas, las condiciones de conexión de piezas entre sí y las condiciones de apoyo en la estructura existente.

CONDICIONES DE CÁLCULO

En cada caso se comprobará, de acuerdo con las condiciones de cálculo indicadas en el Informe Técnico de este Documento, la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuación del Sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio, en las condiciones establecidas por la Normativa en vigor y para la situación geográfica concreta.

Asimismo, se deberán estudiar las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que el incremento de cargas debidas al Sistema de reparación y la transmisión de esfuerzos que se derivan, son admisibles.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el producto acabado, conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 6 del presente documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

El Sistema de reparación de forjados de viguetas EXTEND evaluado en el presente documento está previsto para la reparación de forjados unidireccionales de viguetas mediante la sustitución funcional de las mismas por medio de unas vigas compuestas por piezas de aluminio ensambladas in situ.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por SENETON, S.A., o por empresas cualificadas, reconocidas por ésta, bajo su control técnico, las cuales garantizarán que la utilización del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. Una copia del listado actualizado de empresas instaladoras reconocidas por SENETON, S.A., estará disponible en el IETcc.

Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, que fija, para lo relativo al Sistema de reparación de forjados EXTEND, SENETON, S.A., con la aprobación del Director de Obra, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

VALIDEZ

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 270R/09 sustituye y anula el Documento n.º 270 y es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las obras realizadas.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 14 de diciembre de 2014.

Madrid, 14 de diciembre de 2009

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Víctor R. Velasco Rodríguez

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Sistema de refuerzo de forjados nervados unidireccionales de viguetas, consistente en una sustitución funcional de las viguetas deterioradas mediante la colocación, bajo las mismas o flanqueándolas lateralmente, de unas vigas extensibles de aluminio (EXTEND), capaces de asegurar la estabilidad del forjado en caso de pérdida total de resistencia de la vigueta afectada.

El Sistema no considera la colaboración de la vigueta afectada, prescindiéndose, a efectos de cálculo, de la posible aportación resistente de las viguetas del forjado que se repara.

Esta evaluación técnica, tal y como queda reflejada en el DIT n.º 270, se realizó para forjados de viguetas de hormigón armado o pretensado realizadas con cemento aluminoso. En dicho documento se indicaba que la evaluación técnica permitía concluir que el Sistema es válido para la reparación de otros tipos de forjados unidireccionales siempre que se respeten las indicaciones del informe técnico, la compatibilidad de los materiales y las observaciones de la Comisión de Expertos.

2. PRINCIPIO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El Sistema presenta dos variantes:

A. Colocación bajo la vigueta afectada de una viga de refuerzo EXTEND, consiguiéndose la transmisión de cargas de la vigueta a la viga de refuerzo mediante el retacado del espacio entre ambas con mortero de retracción controlada (figura 1).

Es posible, si las condiciones del edificio lo permiten, realizar la sustitución física de la vigueta afectada.

B. Colocación bajo la vigueta deteriorada de una bandeja en forma de U de acero galvanizado que transmite las cargas a dos vigas de refuerzo EXTEND, situadas a ambos lados de la vigueta, a través de unos perfiles transversales (traviesas), apoyados sobre ambas y dispuestos cada metro, de sección rectangular (figuras 2 y 3). El espacio entre la vigueta afectada y la bandeja de acero galvanizado se retaca con mortero de retracción controlada, garantizándose así la transmisión de cargas.

El ajuste y cuelgue de los perfiles transversales a la viga EXTEND se realiza mediante unas abrazaderas en forma de omega achatada sujetas entre si con varillas roscadas, que sirven a la vez para regular la altura de las

traviesas. Con el fin de prevenir el par galvánico que pudiera producirse, se evitará el contacto del acero de las abrazaderas con el aluminio del perfil disponiéndose entre ambos una junta plástica.

La transmisión de esfuerzos a los muros, jácenas o zunchos donde descansa el forjado, se realiza a través de apoyos sujetos a los mismos mediante anclajes de tipo químico o mecánico según los casos. Estos apoyos reciben directamente los perfiles de refuerzo.

Según sea la estructura portante existente, se presentan diversas posibilidades de conexión de la viga de refuerzo EXTEND, en sus dos variantes (ver figuras 4 a 7).

En cualquier caso, la elección del tipo de anclaje entre la pieza de apoyo y el elemento soporte (muro o viga) se realizará en función del material, el tipo y el estado del soporte y de las cargas a transmitir.

El Sistema, por las características de los materiales que se utilizan, supone un reducido incremento de peso al edificio. La constitución telescópica de la viga de refuerzo permite un fácil y cómodo transporte, manipulación y montaje de la misma.

3. MATERIALES Y COMPONENTES

3.1 Aluminio

Las características de la aleación de aluminio empleada en la fabricación de los perfiles de aluminio extruido y las piezas de apoyo, se dan en la tabla 1:

Tabla 1. DATOS DEL ALUMINIO		
Aleación y tratamiento		
Aleación del suministrador		EN AW-606035
Correspondencia aproximada	Simbólica	EN AW-6063
	Numérica	EN AW-AL Mg0,7Si
	DIN	AlMgSi0,5 F22
Tratamiento		T6
Propiedades físicas		
Peso específico		2.700 kg/m ³
Coeficiente de dilatación térmica lineal (20 a 100 °C)		23·10 ⁻⁶ K ⁻¹
Módulo de elasticidad		69.000 MPa
Coeficiente de Poisson		0,3
Propiedades mecánicas		
Resistencia a tracción (R _m)		≥ 215 MPa
Limite elástico (R _{0,2})		≥ 190 MPa
Alargamiento (A)		≥ 10%
Dureza Brinell (HB)		67

3.2 Acero galvanizado

Las piezas especiales para la Solución B (perfiles, bandejas, abrazaderas y varillas) se fabrican en acero no aleado laminado en caliente S235JR según UNE-EN 10025, galvanizado en caliente por inmersión según norma UNE-EN ISO 1461.

3.3 Mortero hidráulico de retracción controlada EMACO S88 Tixotrópico

Mortero tixotrópico a base de cemento hidráulico, áridos seleccionados, adiciones y fibras sintéticas de poliacrilonitrilo, de alta compatibilidad con el hormigón, para reparación estructural, suministrado por BASF Construction Chemicals España, S.L. Se emplea para el retacado entre la vigueta a reforzar y la viga EXTEND para garantizar la transmisión de cargas.

El mortero dispone de Marcado CE según norma UNE-EN 1504-3, Clase R4.

Características:

- Densidad del mortero amasado: aprox. 2,2 g/cm³.
- Agua de amasado: 3,8 l/saco de 25 kg.
- Temperatura de aplicación: entre 5 °C y 30 °C.
- Tiempo de trabajabilidad: 60 min.
- Espesores aplicables: de 10 a 40 mm.
- Absorción capilar (UNE-EN 13057): < 0,5 kg/m²·√h
- Resistencia a flexotracción a 28 días (UNE-EN 12190): 10 N/mm².
- Resistencia a compresión a 28 días (UNE-EN 12190): 70 N/mm².

- Módulo de elasticidad a 28 días (UNE-EN 13412): > 20.000 MPa.
- Adherencia al hormigón (UNE-EN 1542): ≥ 2,0 MPa.
- Adherencia al hormigón tras ciclos térmicos (UNE-EN 13687): ≥ 2,0 MPa.
- Expansión (UNE-EN 12617-4): < 0,08%.
- Retracción (UNE-EN 12617-4): < 0,08%.
- Contenido en cloruros (UNE-EN 1015-17): ≤ 0,05%.
- Resistencia a la carbonatación (UNE-EN 13295): aprox. 1 mm.

Según certificado emitido por el suministrador del mortero, éste es compatible con el cemento aluminoso ya endurecido de las viguetas a reforzar.

4. COMPONENTES DEL SISTEMA

4.1 Viga EXTEND

Viga extensible de aluminio a base de perfiles tubulares con caras de espesor variable, formada por dos o tres tramos, ubicándose el de mayor canto en el centro. La conexión entre los diferentes tramos se hace por simple penetración de los mismos (figura 8).

Las características y propiedades del aluminio quedaron definidas en el punto 3.1. Las características geométricas y mecánicas se especifican en las tablas 2, 3 y figura 8.

Se definen cinco tipos de perfiles base de sección rectangular (figura 8; tabla 2) para la constitución de los cuatro tipos de vigas (tabla 3).

Tabla 2. CARACTERÍSTICAS PERFILES BASE

Perfil Tipo	Dimensiones (mm)		Área cm ²	I _x cm ⁴	W _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³	Peso kg/m
	h	b						
P-14	145	62	17,85	568,72	69,01	101,33	31,44	4,82
P-16	162	73	20,41	813,58	100,92	162,83	44,79	5,55
P-18	179	84	22,79	1113,29	124,91	249,22	59,27	6,20
P-20	197	95	27,65	1681,65	170,73	380,53	79,90	7,52
P-22	218	107	32,92	2499,49	229,57	566,81	105,70	8,95
P-24	242	120	40,95	3922,98	324,21	866,14	144,36	11,14

Tabla 3. TIPOS DE VIGAS

Viga Tipo	Perfiles	
V-16	P-14	P-16
V-18	P-16	P-18
V-20	P-18	P-20
V-22	P-20	P-22
V-24	P-22	P-24

La relación entre las longitudes de los perfiles que constituyen la viga EXTEND será objeto de cálculo específico en cada caso.

No obstante, con carácter general, la viga se conformará de la siguiente forma:

- **Viga de tres tramos:**

Tramo central de L/2 y laterales de L/4 más la longitud mínima de empotramiento, siendo L la longitud total de la viga (figura 9).

- **Viga de dos tramos:**

El perfil de mayor altura de 2L/3 y el de menor altura L/3 más la longitud mínima de empotramiento, siendo L la longitud total de la viga (figura 10).

La longitud mínima de empotramiento se fija en al menos tres veces el canto del mayor de los perfiles y será objeto de comprobación tras su puesta en obra, ya que de ello depende el comportamiento rígido del nudo. Opcionalmente, a petición del usuario, los perfiles podrán llevar marcas, o perforaciones que faciliten la citada comprobación.

4.2 Apoyos

Pieza de aluminio que transmite mediante los anclajes las cargas de la viga de refuerzo EXTEND al elemento resistente.

Las características y propiedades del aluminio quedaron definidas en el punto 3.1.

Se presentan quince tipos diferentes, según el tipo de viga y la solución de apoyo solución adoptada (figuras 11 a 15).

4.3 Mortero de retacado

Se emplea para el relleno del espacio entre la vigueta a reforzar y la viga EXTEND, con objeto de garantizar la transmisión de cargas.

El rango de espesores admitidos para este material permite su colocación tanto en espacios pequeños como puede ser el centro del refuerzo, como en espacios más grandes, como los que pueden estar en los extremos del mismo. Este último aspecto es el que permite la correcta transmisión de cargas entre el forjado y el refuerzo.

La resistencia necesaria mínima a compresión es de 17,5 MPa.

4.4 Anclajes

La definición del tipo, posición y número de anclajes para la fijación de las placas de anclaje al soporte se realizará en función del material base de apoyo y de los esfuerzos transmitidos al mismo, debiendo quedar reflejado en el proyecto técnico.

Estos datos serán facilitados por el responsable del Sistema, en función de las recomendaciones del fabricante del anclaje al soporte para cada material base de apoyo.

Es responsabilidad de la empresa instaladora y la Dirección facultativa, la comprobación de la adecuación del anclaje, definido en el proyecto técnico, con el elemento soporte ejecutado en obra.

4.5 Piezas especiales. Solución B

Todas estas piezas son de acero galvanizado, las dimensiones y espesores de las mismas se determinarán por cálculo en cada caso.

Las piezas, según se indica en la figura 2, son:

7. Bandeja en forma de U, para el apoyo de la vigueta.
8. "Kit de montaje", constituido por abrazaderas y varillas roscadas:
Abrazaderas: pletinas de 40 mm de ancho en forma de omega.
Varillas roscadas con sus correspondientes tuercas y arandelas. Permiten nivelar los perfiles transversales o traviesas.
9. Perfiles transversales de sección en U, situados cada metro, para transmitir las cargas a las vigas EXTEND, dispuestas lateralmente a la vigueta objeto de refuerzo.

En las figuras 16 a 20 quedan recogidas las piezas que componen la solución B, para cada viga EXTEND.

5. FABRICACIÓN

Los materiales y componentes empleados en el Sistema son suministrados por:

Perfiles y soportes de aluminio:

Hydro Aluminium La Roca, S.A., a partir del material base precalentado, mediante extrusión con prensa de 5500 y 7200 toneladas según sección, se conforman los perfiles. Poseen equipos de tratamiento térmico y traccionado.

Mortero de retacado EMACO S88 Tixotrópico:

BASF Construction Chemicals España, S.L.

Cualquiera de los materiales o componentes utilizados en la fabricación del Sistema podrán ser suministrados por fabricantes diferentes a los indicados siempre que se garanticen, mediante certificación, que los nuevos materiales o componentes cumplen las mismas condiciones que las indicadas para los mismos en el Documento, en especial en lo relativo a la compatibilidad química del mortero. Cualquier cambio de suministrador deberá ser notificado previamente para su aprobación al IETcc.

6. CONTROL DE CALIDAD

SENETON, S.A., tendrá registrados los controles y certificados que a continuación se indican para garantizar la calidad y trazabilidad de los productos. Estos estarán a disposición del IETcc.

6.1 Controles de recepción de materias primas o componentes

6.1.1 Perfiles y soportes de aluminio

Certificados con cada partida, emitidos por la empresa suministradora, garantizando:

- Composición química del material.
- Características mecánicas del material.
- Características geométricas de la pieza (tolerancias dimensionales según norma DIN 7615).

La empresa suministradora Hydro Aluminio La Roca, S.A., está en posesión de un certificado de calidad según ISO 9001, con número ES97/0702, emitido por SGS, para la "Fabricación de perfiles de aluminio, y ensamblado de perfiles con rotura de puente térmico".

Hydro Aluminio La Roca, S.A., posee también un certificado de Gestión Medioambiental según ISO 14001, con número ES04/0862/MA, emitido por SGS.

6.1.2 Piezas de acero galvanizado

Certificados con cada partida, emitidos por la empresa suministradora, garantizando:

- Composición química del material.
- Características mecánicas del material.
- Características geométricas de la pieza.
- Espesor mínimo del recubrimiento.

6.1.3 Anclajes

Certificado de características del producto emitido por la empresa suministradora. Cuando proceda, el anclaje deberá poseer marcado CE.

6.1.4 Mortero de retacado

Certificado de características del producto emitido por la empresa suministradora.

El fabricante del mortero deberá garantizar la compatibilidad química entre el mortero suministrado y el hormigón endurecido de la vigueta a reforzar.

6.2 Control de puesta en obra del Sistema

Como se indica en las Condiciones Generales de este Documento, las obras deberán llevarse a término sometidas a la preceptiva dirección de obra.

La puesta en obra será realizada por SENETON, S.A., o por montadores autorizados por éste, de acuerdo con las especificaciones técnicas de este Documento. SENETON, S.A., proporciona asistencia técnica durante las fases de proyecto y ejecución.

7. ETIQUETADO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

7.1 Etiquetado

Los perfiles llevarán una etiqueta donde se indique:

- Marca comercial del fabricante.
- Tipo de perfil.
- Longitud.
- Logotipo y número de DIT.

7.2 Perfiles de aluminio

- Deben transportarse y almacenarse de forma tal que no sufran deformaciones. Cuando un perfil, por causa de algún percance se haya deformado, deberá ser rechazado, no permitiéndose su enderezamiento o reparación.
- Evitar contacto con agua o nieve.
- Evitar condensación de agua.

Una vez abiertos, los embalajes deben ser vaciados el mismo día.

Los paquetes abiertos o cerrados no deben ser almacenados en locales húmedos.

- Disponer de buena ventilación.

En caso de riesgo de condensación de agua, los paquetes no deben ser recubiertos por plástico por todos los lados. Se tendrá en cuenta especialmente, dejar un espacio libre suficiente entre la cara superior del material almacenado y el embalaje.

Las piezas de aluminio que tengan manchas de agua o de corrosión, solo podrán ser limpiadas con un tratamiento mecánico de la superficie (lijado) siempre y cuando la forma geométrica de la pieza lo permita.

7.3 Mortero de retacado, resina epoxídica y anclajes

Se seguirán las recomendaciones de los fabricantes del mortero, la resina y los anclajes

relativos a condiciones de almacenamiento y conservación de dichos productos.

El mortero, la resina y los anclajes se almacenarán siguiendo las recomendaciones del fabricante de los mismos.

8 PUESTA EN OBRA

8.1 Especificaciones generales

La puesta en obra del sistema debe ser realizada por SENETON, S.A., o por empresas cualificadas y especializadas en el montaje de sistemas de refuerzo y reparación de elementos estructurales, reconocidas por SENETON, S.A., bajo su control y asistencia técnica, de acuerdo con las especificaciones de este documento.

En cualquier caso, SENETON, S.A., facilita todos los datos necesarios para realizar el proyecto y ejecución del proyecto de refuerzo del forjado; debiendo proporcionar, si así se solicita, asistencia técnica durante las fases de proyecto y ejecución, incluyendo la resolución de los puntos singulares.

8.2 Anclajes

Los anclajes de fijación de las placas de anclaje al soporte no forman parte del Sistema y por lo tanto no han sido evaluados. No obstante, en el proyecto técnico deberá quedar definida la posición y número de anclajes en función del tipo y estado del soporte y de los esfuerzos transmitidos al mismo.

En obra se deberá comprobar el tipo y estado del soporte, y si los anclajes previstos en el proyecto técnico son adecuados al mismo. En caso de que el anclaje previsto no sea adecuado, deberá sustituirse bajo la aprobación de la Dirección Facultativa.

8.3 Montaje

Cada caso requerirá un estudio particular pero, por regla general, comprende las siguientes fases (ver figura 21):

- Apuntalamiento del forjado objeto de refuerzo, si fuese necesario por condiciones de seguridad.
- Localizar y descubrir los nervios deteriorados del forjado en toda su longitud, mediante desmontaje de falso techo, picado de revestimientos, etc., según el tipo de acabado de la superficie inferior del forjado a tratar.
- Desviación de las instalaciones existentes si fuese necesario.

- Sanearse de las partes dañadas de las viguetas objeto de intervención, eliminando las zonas degradadas.
- Recomposición, en caso de que fuera necesario, de la zona inferior de la vigueta a reforzar, previa limpieza de polvo y grasa.
- Picado de revestimientos en la zona de ubicación de los soportes.
- Replanteo y colocación de los apoyos.
- Montaje de la viga EXTEND. Comprobación rigurosa de que las longitudes de empotramiento de los perfiles son como mínimo tres veces el canto del mayor. Comprobación de la correcta entrega de la viga en los apoyos.
- Retacado del espacio entre la viga EXTEND y la vigueta reforzada con mortero de retracción controlada EMACO S88 Tixotrópico, comprobando que rellena totalmente el espacio entre ambas.

Se seguirán las recomendaciones de puesta en obra proporcionadas por los fabricantes de los morteros y la resina relativos a la puesta en obra de dichos productos.

En la solución B (ver figura 22), después del montaje de las vigas EXTEND se dispondrán las traviesas y la bandeja situada bajo la vigueta, procediéndose a retacar el espacio entre estas y la vigueta como se indica en el apartado i).

9. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

La fabricación y utilización del Sistema de reparación de forjados EXTEND se viene realizando desde el año 1993.

El fabricante aporta, como referencias las siguientes obras de reparación de forjados:

1992/1993:

- Edificio viviendas en Avda. Marqués de Montroig, Polígono Sant Roc. Badalona (Barcelona). 90 m².
- Edificio viviendas en Avda. Les Corts. Barcelona. 4.359 m².
- Edificio viviendas en Barrio EL XUP. Manresa (Barcelona). 226 m².
- Edificio viviendas en C/. Ntra. Sra. de los Ángeles. Barcelona. 162 m².
- Edificio viviendas en C/. Juventud. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona). 201 m².
- Edificio viviendas en C/. Mas. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona). 228 m².

2003:

- Restaurante en Rambla Guipúzcoa. Barcelona. 145 m².
- Edificio de viviendas plurifamiliar en C/. Mareny Blau. Sueca (Valencia). 360 m².

2004:

- Edificio de viviendas plurifamiliar en C/. Lincoln. Barcelona. 556 m².
- Edificio de viviendas plurifamiliar en C/. Pau Alcover. Barcelona. 750 m².
- Forjado sanitario en un IES en Caravaca. Murcia 800 m².

2005:

- Forjado sanitario en un IES en Cartagena (Murcia). 1.120 m².
- Edificio de viviendas plurifamiliar en calle Concepción Delcloux. Ripoll (Barcelona). 630 m².

2006:

- Edificio de viviendas plurifamiliar en el Paseo Maragall. Barcelona. 600 m².
- Edificio en C/. Mayor. Caldes de Montbui (Barcelona). 120 m².

2007:

- Edificio de viviendas plurifamiliar en Avda. Borbón. Barcelona. 300 m².
- Edificio dotacional en el Recinto Rogelio Rojo. Masquefa (Barcelona). 200 m².

2008:

- Edificio de viviendas plurifamiliar en C/. Les Moles. Barcelona. 480 m².
- Edificio de viviendas plurifamiliar en C/. Miquel del Prat. Barcelona. 90 m².

10. MEMORIA DE CÁLCULO

En cada caso se comprobará la estabilidad y resistencia del Sistema, deduciéndose de este estudio el dimensionamiento de los perfiles. Asimismo, se justificará la adecuación del procedimiento para soportar los esfuerzos mecánicos y deformaciones que pueden derivarse de las acciones a las que va a estar sometido el Sistema.

Como se indica en el Objeto de este DIT, el modelo de cálculo empleado no tiene en consideración la posible aportación resistente de las viguetas del forjado existente.

Las vigas se considerarán biapoyadas, de inercia variable, constituidas por tramos de inercia diferente, siguiéndose para su cálculo la teoría general de resistencia de materiales y considerando para las limitaciones de flecha la Normativa vigente.

El cálculo y dimensionado de la estructura se realizará según el Eurocódigo 9, "Proyecto de estructuras de aluminio", y los Documentos Básicos del CTE de Seguridad estructural (DB-SE) y de Acciones en la edificación (DB-SE-AE).

El fabricante dispone de prontuarios de utilización de las diferentes vigas en función de intereje, distancia entre apoyos, carga y deformaciones máximas. Tales datos deberán ser analizados y considerados por el técnico autor del proyecto de reparación y por el Director de obra.

11. ENSAYOS

Parte de los ensayos se han realizado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) cuyos resultados se reflejan en el informe n.º 16.493; y otra parte de los ensayos han sido realizados en otros laboratorios.

11.1 Ensayos de identificación de los materiales

Las empresas suministradoras de los materiales o componentes han aportado, mediante certificación, los valores característicos de los mismos.

11.2 Ensayos de aptitud de empleo

11.2.1 Ensayos de comportamiento mecánico de la viga EXTEND

Se han realizado ensayos por el Laboratorio de Ensayos de la Direcció General d'Arquitectura i Habitatge del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya (referencias números 3168, 12-Junio-1992; 3543, 28-October-1992; 3717 y 3726, 9-noviembre-1992; 3726), y por el Laboratori de Materials de l'E.U.P.B. de la Universitat Politècnica de Catalunya (referencias I-32.1; I-32.2, Febrero-1993; I-32.3, Abril-1993; I-32.4, Abril-1993) sobre vigas de aluminio biapoyadas, compuestas por tres perfiles montados de forma telescópica, variando la longitud de penetración entre los mismos.

Los gráficos carga/deformación obtenidos a partir de diferentes configuraciones de cargas, permiten concluir que para longitudes de empotramiento entre los perfiles, que constituyen la viga, de tres veces o más el canto del mayor de los mismos, los valores de deformación obtenidos son coherentes con los valores correspondientes al cálculo teórico de una viga biapoyada, constituida por tramos de inercia diferente, unidos rigidamente entre sí.

11.2.2 Ensayos de comportamiento mecánico del Sistema

Ensayos realizados en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc), Informe n.º 16.493.

a) Objeto de los ensayos

Se trata de ensayar el sistema de refuerzo y reparación de forjados, simulando las condiciones más desfavorables en que se pueden encontrar éstos.

b) Disposición de los ensayos

Sobre muros de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor y 50 cm de anchura, enlucidos y con una separación entre caras externas de 4,00 m e internas de 3,75 m, se apoyaron viguetas con las características que más adelante se detallan y que constituían el elemento a reforzar.

Para simular el peso de los forjados superiores, se disponían unos perfiles metálicos sobre la cara superior de los muretes de ladrillo y enrasados con las viguetas. Dichos perfiles se anclaban al suelo por medio de cables de acero.

Para los ensayos se utilizaron viguetas fabricadas en el Instituto que se hicieron con un hormigón cuya resistencia era de 96 kp/cm², llevando como armadura de compresión un redondo de 8 mm de Ø, y de tracción uno de 4 mm que se extendía a los 2/3 de la longitud total de la vigueta en su zona central.

Se dispusieron bajo cada una de las viguetas una viga de refuerzo EXTEND del tipo V-20, siendo la relación de longitudes entre los perfiles la definida como de carácter general en 3.1 para vigas de tres tramos. Los apoyos utilizados son del tipo 200x200x90/C y los anclajes cinco por apoyo, de tipo químico, sistema HIT de HILTI (varillas HIT M12/115, cartucho HIT C-20 y manguito de tamiz Ø 16).

c) Dispositivo de aplicación de cargas

Se disponía para estos ensayos, de un equipo de aplicación de cargas compuesto por un gato de 20 Mp y un dinamómetro, dispuestos de forma que la carga máxima alcanzada fuera de 10 Mp.

La presión existente en el gato era medida por un captador de presión situado en la cabeza de éste y su lectura recogida por ordenador cada tres segundos. Asimismo se leían por medio del ordenador los flexímetros que se disponían bajo las viguetas para medir flechas. Uno en el centro del vano y otros dos a 10 cm de los apoyos.

La carga era aplicada mediante un perfil de reparto colocado bajo el gato, que descargaba en dos rodillos que se apoyaban a su vez sobre unas placas colocadas sobre la vigueta y recibidas con escayola.

Estas placas, que estaban en los puntos de carga sobre la vigueta, estaban colocadas a tercios de la luz en las viguetas ensayadas a flexión y a 50 cm de los apoyos en las viguetas ensayadas a cortante.

d) Fases de carga

Una vez colocados todos los dispositivos de carga (placas, rodillos, gatos, perfil de reparto...) sobre una vigueta, se procedía a iniciar el proceso de carga. Tanto en los ensayos de flexión como de cortante la carga se aplicó en escalones de 200 kp hasta llegar a 600 kp. En ese momento se descargó. Una vez estabilizada la flecha se reinició el proceso de carga igualmente en escalones de 200 kp que continuó hasta la rotura del sistema ensayado.

La flecha que se da en los resultados de los ensayos, corresponde a la flecha en el momento de carga indicado, menos la flecha residual obtenida en la descarga de la primera fase del ensayo.

El valor de carga de 1.500 kp para el que se da la flecha, correspondería a la carga total sin mayorar que actúa sobre una banda de forjado de 0,70 m, con una luz de vano de 3,75 m y una carga uniformemente repartida de 570 kp/m² (peso propio más sobrecargas).

e) Resultado de los ensayos

A continuación se extractan los valores más significativos de los ensayos realizados.

FLEXIÓN 1

– Flecha en 1.500 kp:	6,94 mm.
– Carga de rotura:	54,40 kN.
– Tipo de rotura:	Aplastamiento del muro.

FLEXIÓN 2

– Flecha en 1.500 kp:	7,85 mm.
– Carga de rotura:	62,00 kN.
– Tipo de rotura:	Aplastamiento del muro.

CORTANTE 1

– Flecha en los apoyos en 1.500 kp:	0 y 0,29 mm.
– Carga de rotura:	72,50 kN.
– Tipo de rotura:	Aplastamiento del muro.

CORTANTE 2

- Flecha en los apoyos en 1.500 kp: 0 y 0 mm.
- Carga de rotura: 67,44 kN.
- Tipo de rotura: Aplastamiento del muro.

En ninguno de los cuatro ensayos se observó, en el momento de la rotura, efecto local (abollamiento, aplastamiento de ala, etc.) alguno en los perfiles, ni en las conexiones entre los mismos. No hubo tampoco deformaciones importantes en la conexión entre los perfiles, pudiéndose tras la prueba deslizar uno respecto del otro. Los apoyos no mostraban deformaciones apreciables.

Se adjuntan los gráficos carga total / flecha correspondientes a los ensayos de flexión (gráficos 1 y 2), indicando las flechas en el centro del vano (F_1) y en los apoyos (F_2 y F_3).

Gráfico 1. FLEXIÓN 1.

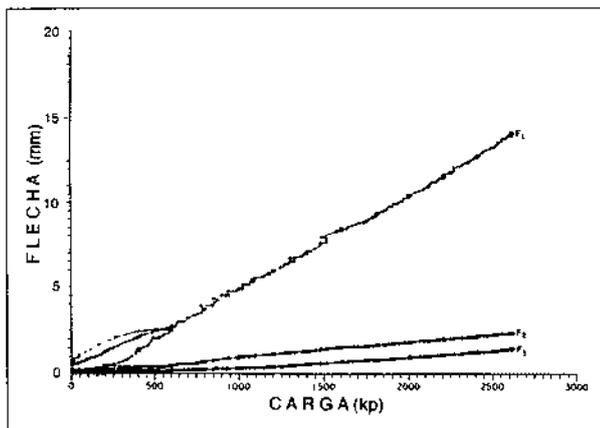
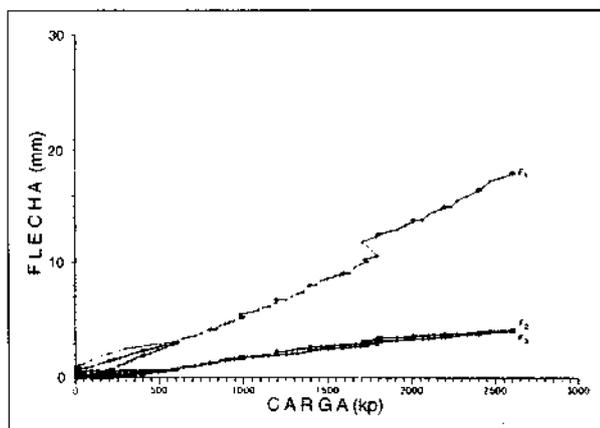


Gráfico 2. FLEXIÓN 2.



F_1 = Flecha en el centro del vano.
 F_2, F_3 = Flecha en apoyo.

12. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

El Sistema, tal y como se describe en este Documento, es apto para el fin de reparación de forjados a que se destina.

El Sistema propuesto, supone una reducción de la altura libre del espacio situado bajo el forjado objeto de refuerzo.

12.1 Cumplimiento de la normativa nacional

12.1.1 SE - Seguridad estructural

La presente evaluación técnica y los ensayos realizados, han permitido comprobar que el modelo de cálculo propuesto es coherente con el comportamiento del Sistema, según se describen en el apartado 8.

El proyecto técnico deberá contar con su correspondiente anejo de cálculo de estructuras, donde se especifiquen los criterios de cálculo adoptados, que deberán ser conformes a lo establecido en el presente documento y justificar el cumplimiento de los requisitos básicos de resistencia y estabilidad (SE 1) y de aptitud al servicio (SE 2) del CTE.

Si bien el Sistema es un sistema de reparación de forjados, no debe olvidarse que el forjado forma parte de una organización estructural más amplia, la del edificio, debiéndose comprobar la capacidad global de la misma, la adecuación del resto de elementos que deben transmitir las cargas hasta la cimentación y la incidencia sobre los mismos del refuerzo.

El Sistema debido al poco peso específico del material utilizado, aluminio, supone un reducido incremento de las cargas gravitatorias sobre los elementos estructurales verticales y en último término sobre cimentación; no obstante, se deberá comprobar, en cada caso, la capacidad de los mismos al citado incremento de cargas, así como el nivel de tensiones en el terreno.

El Sistema no proporciona la recuperación de las deformaciones existentes en el forjado a reparar. El proyectista del refuerzo deberá considerar que las deformaciones y flecha que produzcan las cargas y sobrecargas evaluadas en el cálculo del refuerzo, se sumarán a las ya existentes en el elemento a reparar.

12.1.2 SI - Seguridad en caso de incendio

La estructura de refuerzo, incluyendo los anclajes, deberá quedar convenientemente protegida frente a la acción del fuego, de manera que se cumpla la exigencia básica de Resistencia al fuego de la estructura (SI 6) en función de las características concretas del edificio, según se recoge en el CTE-DB-SI.

12.1.3 SU - Seguridad de utilización

No procede.

12.1.4 HS - Salubridad

Los componentes del Sistema, una vez instalado, según declara el fabricante del mismo, no contienen ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

12.1.5 HR - Protección frente al ruido

Según queda establecido en el "Ámbito de aplicación" del CTE-DB-HR, relativo a Protección frente al ruido, quedan excluidas del ámbito de aplicación de dicho documento "las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral".

12.1.6 HE - Ahorro de energía

No procede

12.2 Utilización del producto. Puesta en obra y limitaciones de uso

12.2.1 Puesta en obra

Deberá comprobarse de forma rigurosa que la longitud de empotramiento entre los perfiles constitutivos de la viga EXTEND, no es inferior al mínimo, fijado en tres veces el canto del mayor, ya que de ello depende el comportamiento rígido del nudo y, en consecuencia, la coherencia del modelo de cálculo definido con el comportamiento real del Sistema.

En caso de utilización del sistema de refuerzo, en su solución B, en condiciones de alta exposición a la presencia de cloruros, como por ejemplo junto al mar, deberán utilizarse piezas de acero inoxidable en lugar de acero galvanizado.

Deberá cuidarse especialmente la aplicación del material de relleno (mortero EMACO S88 Tixotrópico) entre la vigueta afectada y el refuerzo, comprobándose que colmata la totalidad del espacio comprendido entre ambos, ya que del mismo depende la garantía de una adecuada transmisión de cargas.

Previamente a la instalación del Sistema, se deberá verificar el tipo y estado del soporte para la definición del tipo y número de anclajes.

Se seguirán las instrucciones de manipulación y seguridad de los morteros y de la resina proporcionadas por los suministradores de dichos productos.

12.2.2 Limitaciones de uso

La presente evaluación técnica cubre únicamente las aplicaciones del sistema recogidas en este documento.

La presente evaluación no cubre los forjados de viguetas de madera.

12.3 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas y locales que sean de aplicación.

12.4 Mantenimiento y condiciones de servicio

El uso del aluminio como materia prima del refuerzo proporciona una mejor durabilidad frente a la corrosión.

Se deberán seguir las disposiciones sobre durabilidad recogidas en el Eurocódigo 9 sobre "Proyecto de estructuras de aluminio" (Apartados 2.4 y 3.4).

13. CONCLUSIONES

Verificándose en la fabricación de los perfiles la existencia de un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y control del producto.

Considerando que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica y los ensayos, se estima favorablemente, en este DIT, la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

LOS PONENTES:

Antonio Blázquez,
Arquitecto

Rosa Senent,
Arquitecto

14. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos, en sesión celebrada en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja el 26 de julio de 1993⁽¹⁾, fueron las siguientes:

- Se debe asegurar antes de la actuación con el sistema de refuerzo evaluado, que las causas que originaron la degradación de los forjados existentes (humedades, pérdidas de las instalaciones de saneamiento o abastecimiento de agua, etc.) han sido corregidas.
- La facilidad de montaje del Sistema, permite una rápida puesta en obra del mismo.
- Debido a sus características geométricas y de acuerdo con los ensayos realizados, ha demostrado un buen comportamiento resistente y deformacional adecuado para recibir sobrecargas de cierta consideración.
- Es recomendable realizar marcas visibles en los perfiles, que constituyen la viga EXTEND, con el fin de facilitar en la operación de montaje, la comprobación del correcto ensamblaje de los mismos, asegurándose la correcta dimensión de la longitud de empotramiento.

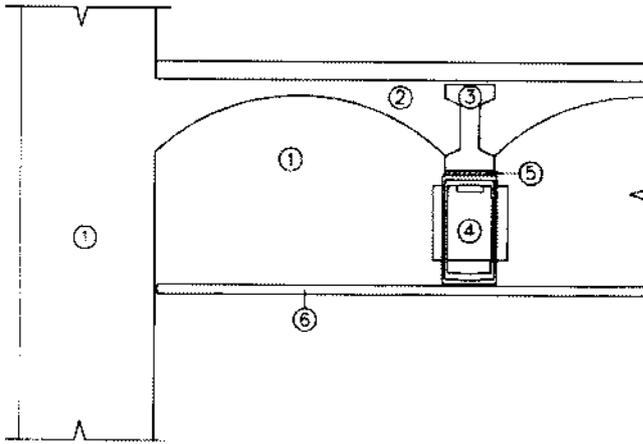
- Se deberán seguir las recomendaciones de puesta en obra del fabricante del mortero de retacado.
- Se recuerda la obligación de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) en lo referente a protección contra incendios y con ello la necesidad de proceder a proteger la estructura contra la acción del fuego, extendiendo esta precaución a los anclajes.
- Como cualquier unidad de obra de un edificio, es aconsejable, en general, realizar revisiones periódicas.
- Sobre la solución B presentada, no ha sido realizado ensayo de comportamiento mecánico en el IETcc; la evaluación sobre la idoneidad de esta solución depende del correcto dimensionamiento de cada una de las piezas que lo constituyen, en función de las solicitaciones previstas.
- La evaluación realizada sobre el Sistema no ha contemplado las soluciones particulares de voladizos, brochales, etc.; las cuales deberán, en cada caso, ser analizadas, teniendo en cuenta las posibilidades del Sistema por la Dirección facultativa de la obra.
- Se recomienda que una copia del presente Documento de Idoneidad Técnica se incorpore al Libro del Edificio.

⁽¹⁾ La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- ADIGSA - Generalitat de Catalunya.
- Ayuntamiento de Madrid.
- CEDEX.
- CENIM (CSIC).
- CIETAN.
- Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona.
- Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España.
- Dirección General de Arquitectura y Habitatge de la Generalitat de Catalunya.
- Dirección General para la Vivienda y Arquitectura. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de Madrid.
- Institut de Tecnologia de la Construcció. Generalitat de Catalunya.
- Instituto Técnico de Materiales de Construcción (INTEMAC).
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

SISTEMA A

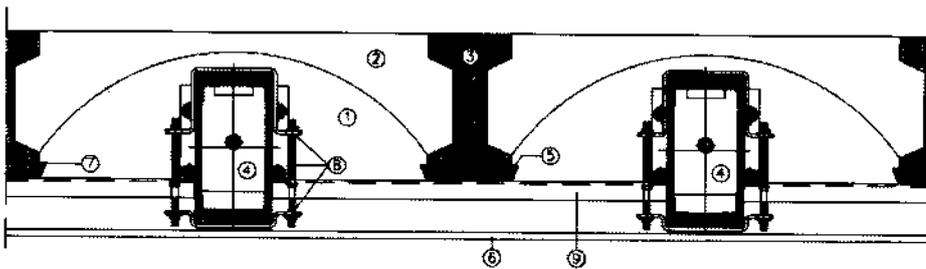


LEYENDA

- ① Pared de carga existente.
- ② Techo existente.
- ③ Vigueta a reforzar.
- ④ Vigueta de refuerzo.
- ⑤ Relleno con mortero sin retracción.
- ⑥ Falso techo.

Figura 1. Sección refuerzo - Viga bajo viga.

SISTEMA B



LEYENDA

- ① Pared de carga.
- ② Techo existente.
- ③ Vigueta a reforzar.
- ④ Vigueta de refuerzo.
- ⑤ Relleno con mortero sin retracción.
- ⑥ Falso techo.
- ⑦ Bandeja en forma de "U".
- ⑧ Kit de montaje:
 - Abrazaderas en forma de omega.
 - Varillas roscadas.
- ⑨ Perfiles transversales.

Figura 2. Detalle montaje de vigas paralelas embebidas en el forjado.

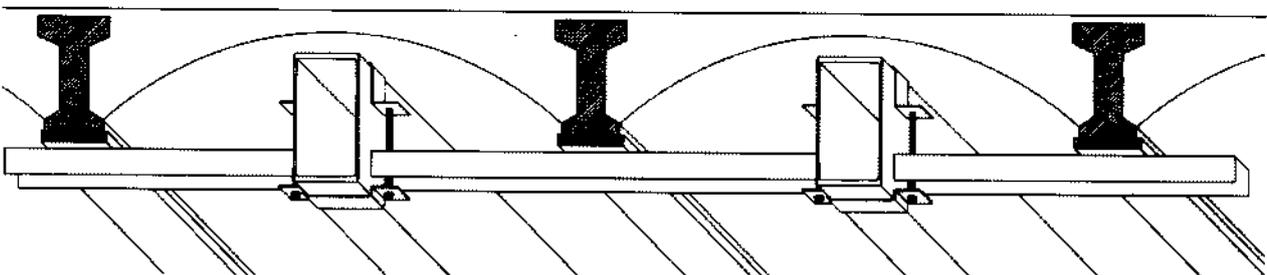


Figura 3. Detalle montaje de vigas paralelas embebidas en el forjado.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA - TIPOS DE ESTRUCTURA PORTANTE

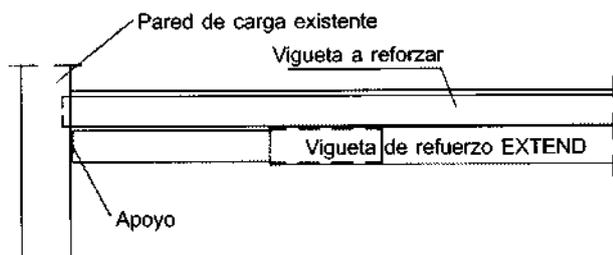


Figura 4. Muro de carga.

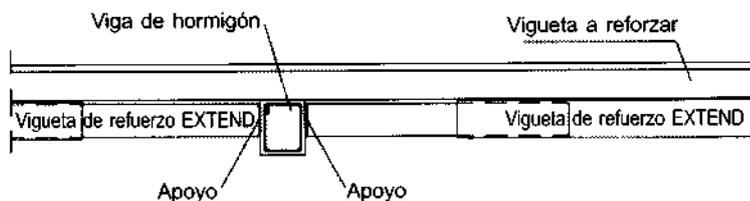
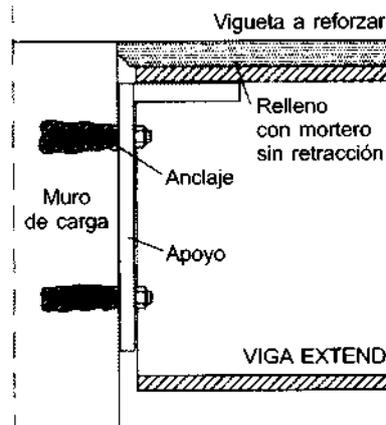


Figura 5. Viga de hormigón.

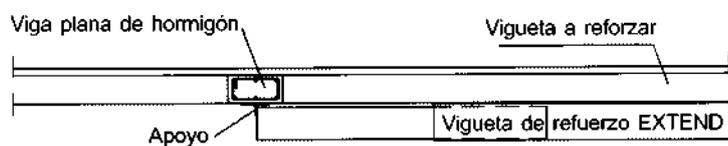
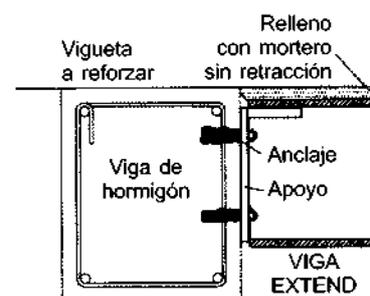


Figura 6. Viga plana de hormigón.

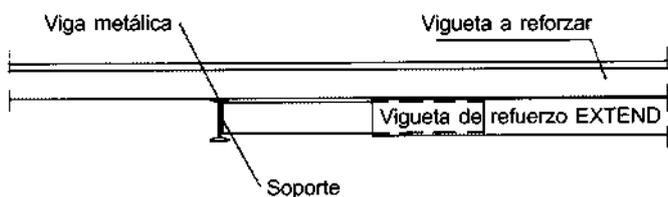
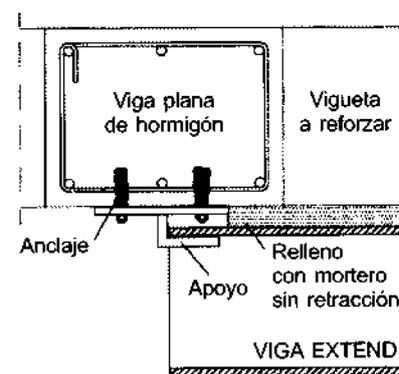
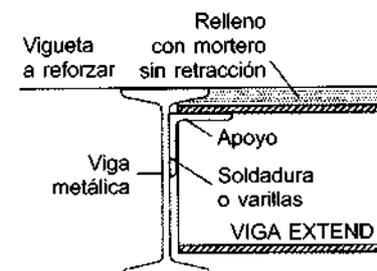
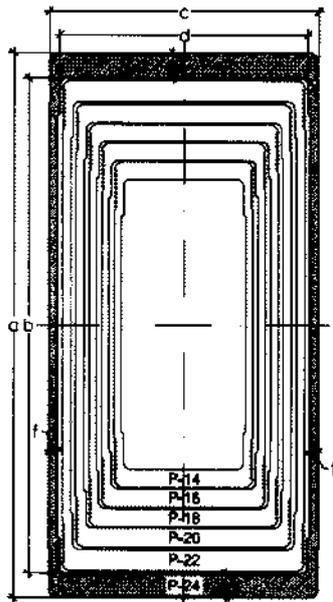


Figura 7. Viga metálica.



COMPONENTES DE LAS VIGAS



mm	a	b	c	d	e	f
P-14	145	129	62	53,2	8,0	3,1
P-16	162	146	73	64,2	8,0	3,2
P-18	179	163	84	75,2	8,0	3,3
P-20	197	180	95	86,5	8,5	3,5
P-22	218	199	107	98,3	9,5	3,6
P-24	242	220	120	110,0	11,0	3,8

TOLERANCIAS SEGÚN NORMA DIN-7615

VIGA TIPO	PERFILES	
V-16	P-14	P-16
V-18	P-16	P-18
V-20	P-18	P-20
V-22	P-20	P-22
V-24	P-22	P-24

Figura 8. Perfiles P-14, P-16, P-18, P-20, P-22, P-24.

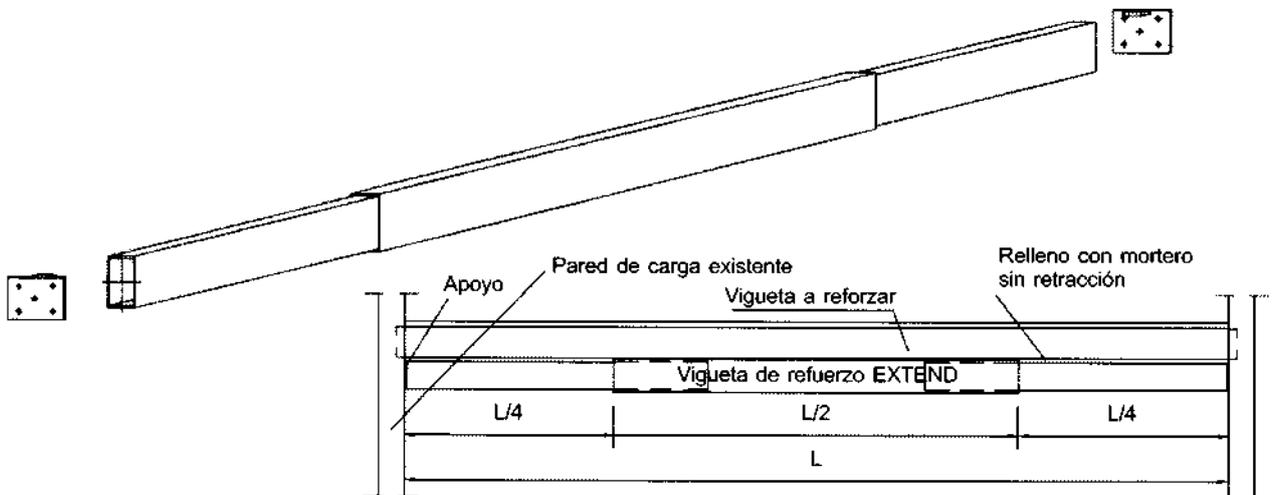


Figura 9. VIGA EXTEND (3 tramos).

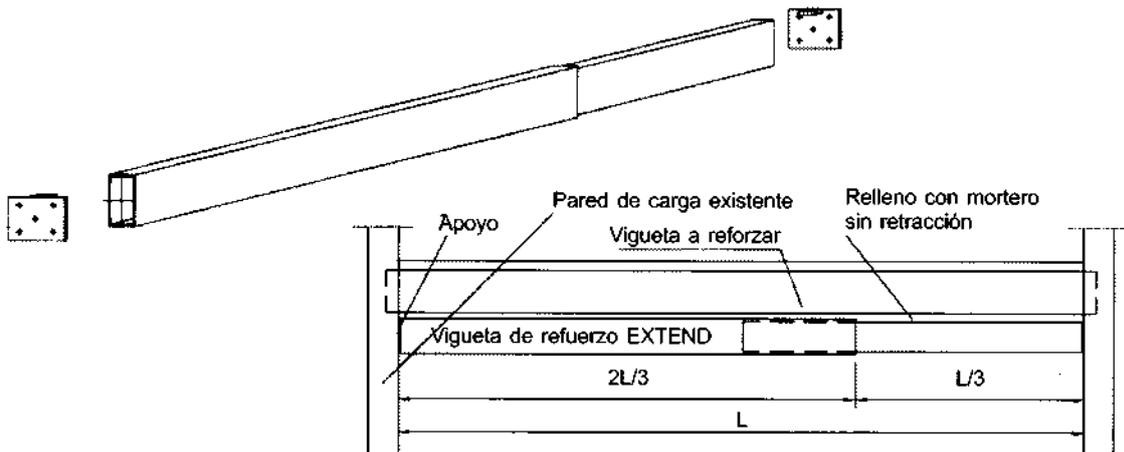


Figura 10. VIGA EXTEND (2 tramos).

APOYOS

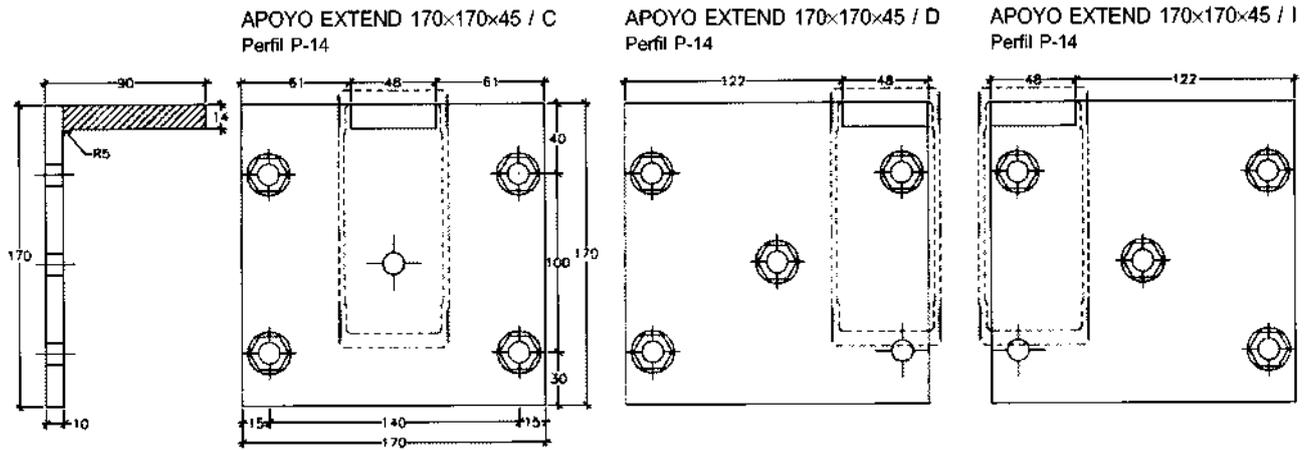


Figura 11. APOYO EXTEND para Perfil P-14.

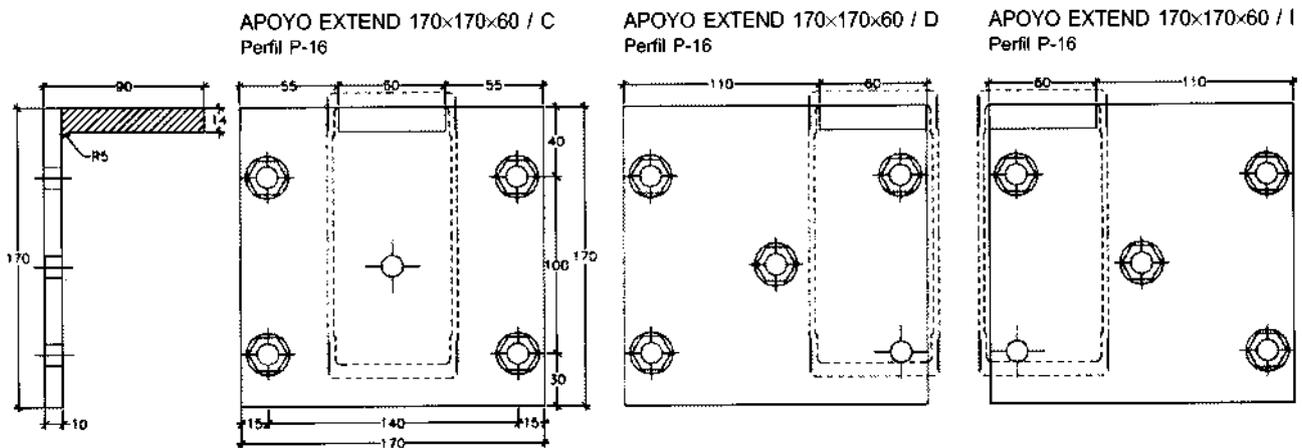


Figura 12. APOYO EXTEND para Perfil P-16.

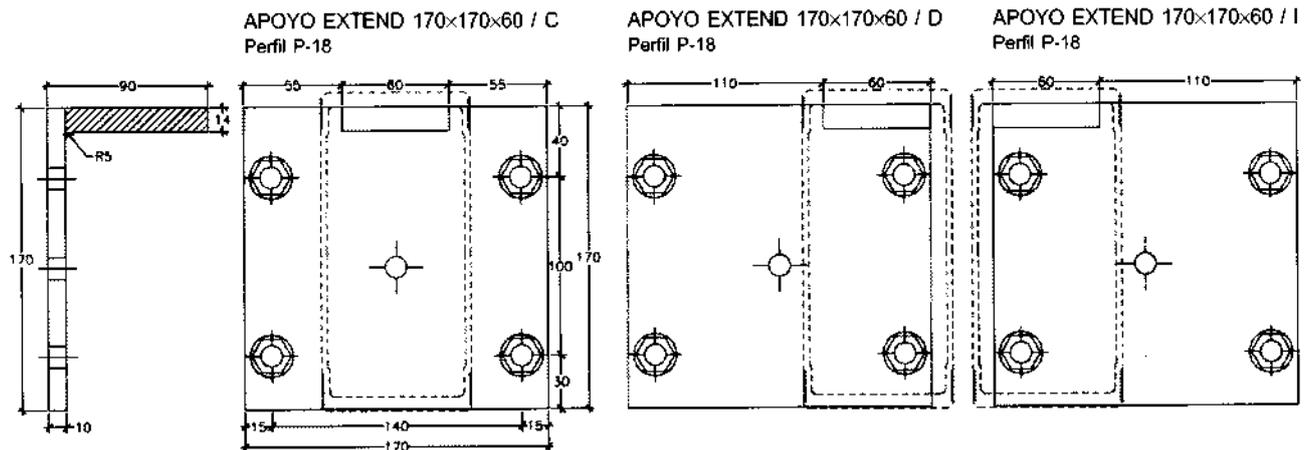


Figura 13. APOYO EXTEND para Perfil P-18.

APOYOS

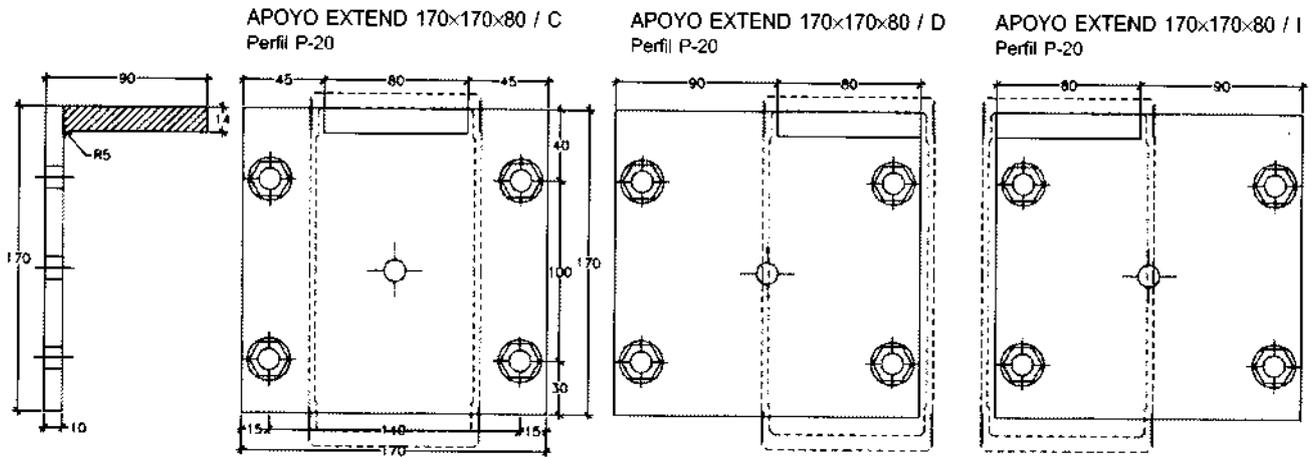


Figura 14. APOYO EXTEND para Perfil P-20.

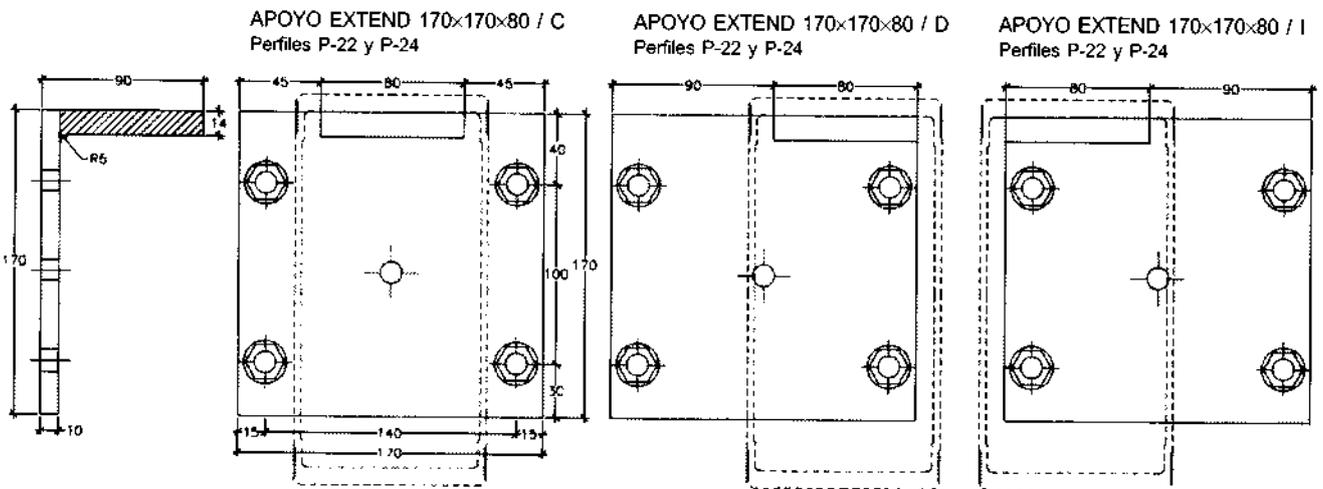
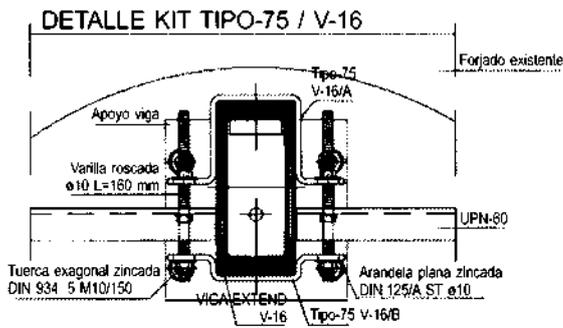


Figura 15. APOYO EXTEND para Perfiles P-22 y P-24.

PIEZAS ESPECIALES. SOLUCIÓN B



DETALLE TIPO-75 / V-16

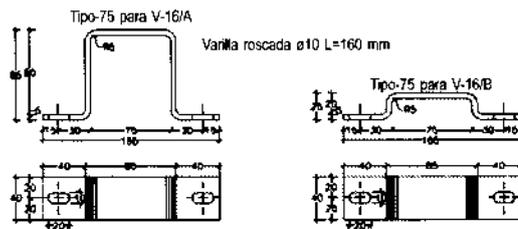
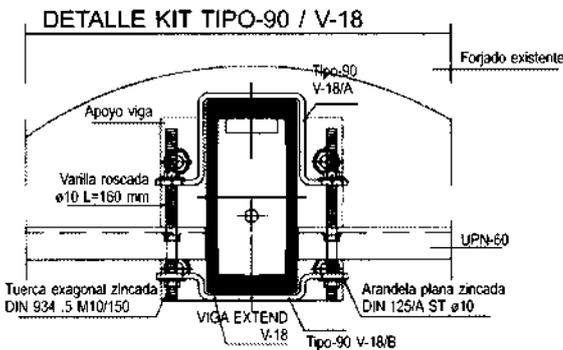


Figura 16.



DETALLE TIPO-90 / V-18

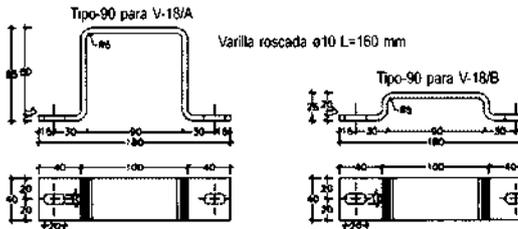
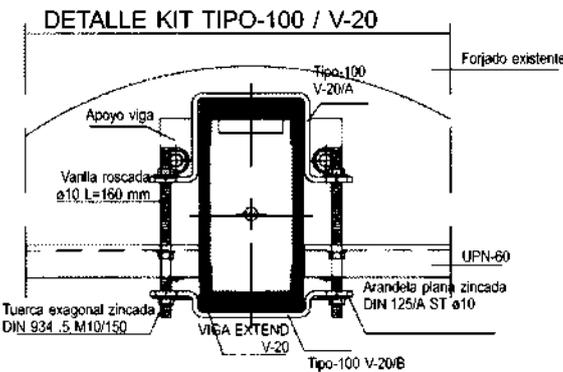


Figura 17.



DETALLE TIPO-100 / V-20

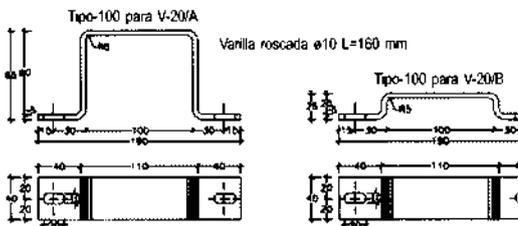
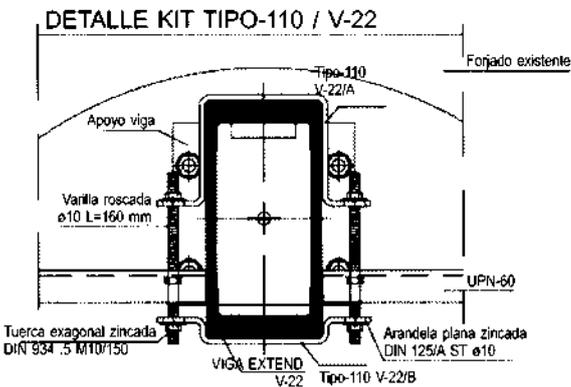


Figura 18.



DETALLE TIPO-110 / V-22

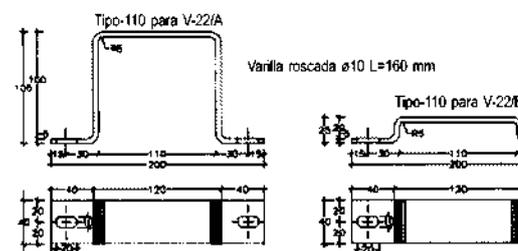
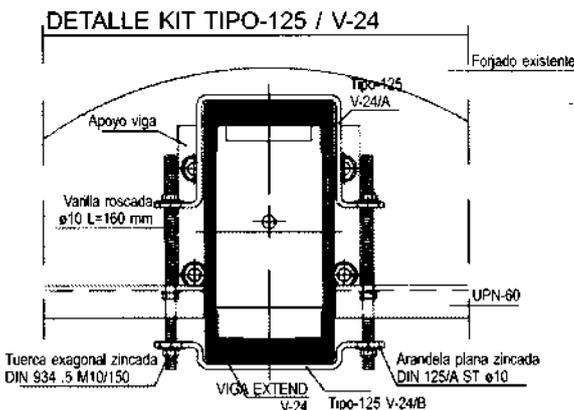


Figura 19.



DETALLE TIPO-125 / V-24

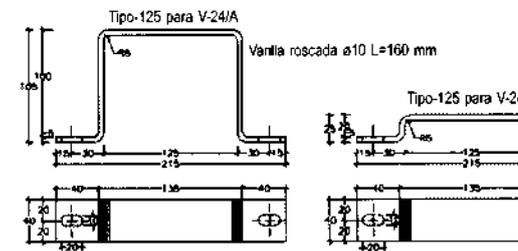
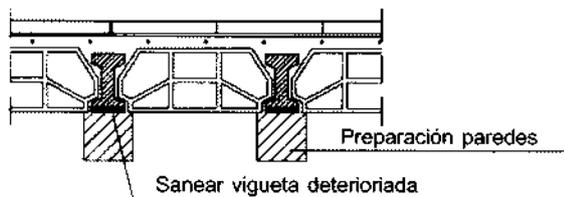
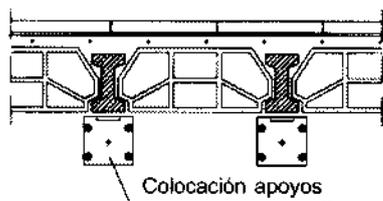


Figura 20.

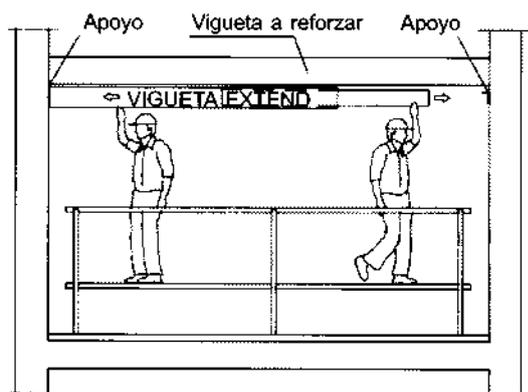
ESQUEMA DE MONTAJE Y PUESTA EN OBRA



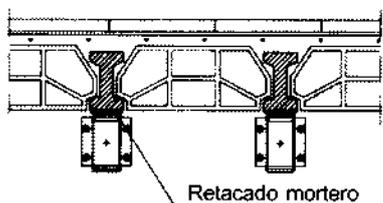
1. Sanear vigueta deteriorada y preparación de las paredes para colocación del soporte.



2. Colocación de apoyos en la estructura portante.



3. Colocación de la viga.

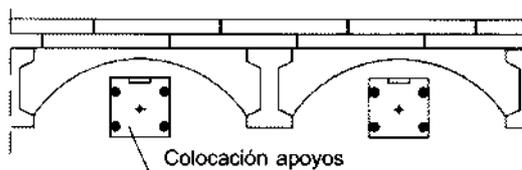


4. Retacado con mortero de retracción.

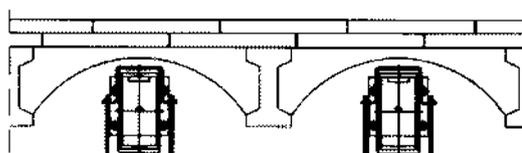
Figura 21.



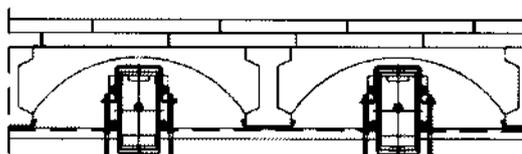
1. Sanear vigueta deteriorada y preparación de las paredes para colocación del soporte.



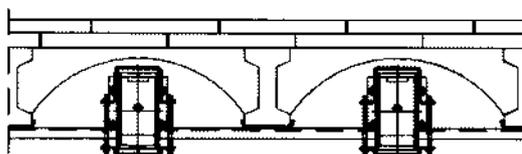
2. Sanear de apoyos en la estructura portante.



3. Colocación de viga con kit superior y varillas colgando.



4. Colocación de bandejas, traviesas y retacado.



5. Colocación de kit inferior y nivelación.

Figura 22.

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

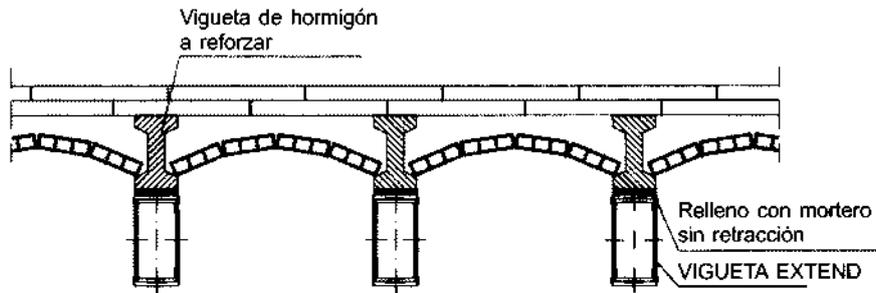


Figura 23. Sección refuerzo. Vigueta de hormigón con revoltón.

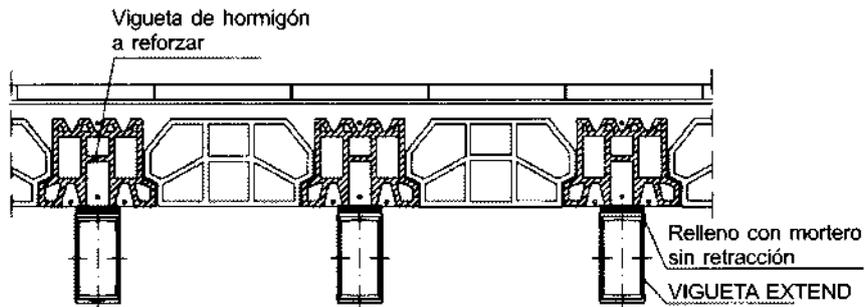


Figura 24. Sección refuerzo. Vigueta de cerámica armada.

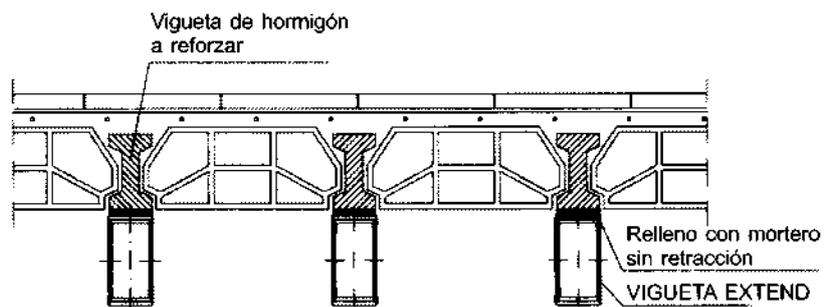


Figura 25. Sección refuerzo. Vigueta de hormigón con bovedilla.

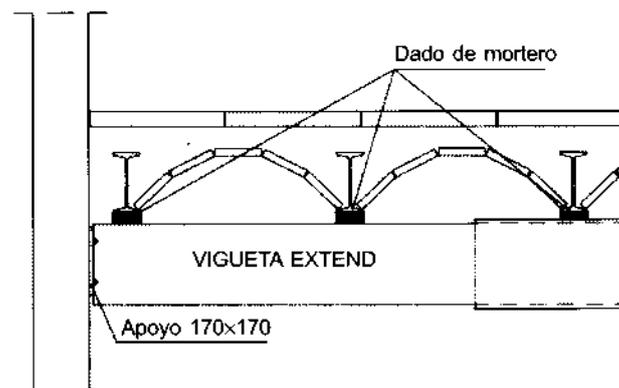


Figura 26. Refuerzo de forjado de viguetas de hierro. Aparte luz o viga riñonera.



Organismo Notificado Nº 0370

CERTIFICADO



No. **0370-CPR-1683**

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

En cumplimiento con el Reglamento *305/2011/EU* del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción o CPR), este certificado aplica al producto de construcción:

EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ACERO Y ALUMINIO. PARTE 1: REQUISITOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES.

ESTRUCTURAS DE ALUMINIO. MÉTODO 1. RANGO DE EJECUCIÓN: EXC02

Fabricado por:

SENETON, S.A.

C/ MUNTANER, 472 ENTLO. 2ª
08006 BARCELONA

Y almacenado en:

C/ RETAMA, 64
08840 VILADECANS (BARCELONA)

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de la norma

EN 1090-1:2009+A1:2011

bajo el sistema 2+, y que **el control de producción en fábrica cumple todos los requisitos mencionados anteriormente.**

Este certificado fue emitido por primera vez el 28 de febrero de 2014 y su validez permanece mientras los requisitos de los métodos de ensayo y/o de control de producción en fábrica, incluidos en la norma armonizada, empleados para evaluar las prestaciones de las características declaradas no cambien; y no se modifique significativamente el producto y las condiciones de producción en fábrica. A fecha 1 de abril de 2019 se confirma y modifica.

Fecha de expiración: 28 de febrero de 2020

Bellaterra, 1 de abril de 2019


Applus⁺
LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.

Xaviér Ruiz Peña
Managing Director, Product Conformity B.U.



LOCAL EN GRANOLLERS

VIGAS DE MADERA



SUSTITUCIÓN FUNCIONAL SISTEMA VIGA ENTRE VIGA



COLEGIO EN MATARO

VIGAS DE HORMIGON CON ALUMINOSIS



SUSTITUCIÓN FUNCIONAL SISTEMA VIGA BAJO VIGA



NAVE INDUSTRIAL EN VILAFRANCA

SOPORTES SOLDADOS EN JACENA DE HIERRO



REFUERZO SISTEMA VIGA BAJO VIGA



PARKING EN BARCELONA

VIGAS INCLINADAS



SOPORTES PARA VIGAS INCLINADAS



EXTEND[®] SYSTEM



SOFCAR

Soluciones Técnicas

SALVADOR GONZALEZ CABO

NIF 52723692X
Motilla del Palancar, 23 Esq. 2 - 29
46019 Valencia (VALENCIA) ESPAÑA
Teléf. 670319575
sgonzalez@sofcar.es



SÉNETON S.A. (CENTRAL)
Muntaner 472, E-2
08006 BARECELONA

ALMACEN
Retama 64
08840 VILADECANS

T. +34 93 414 00 16
M. +34 686 103 024
M. +34 607 807 244

seneton@seneton.com
mvulart@seneton.com
www.extend-system.com