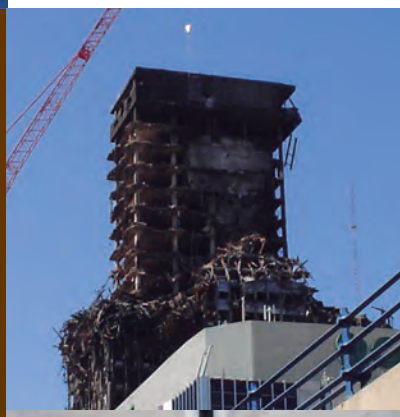


Sistemas Carbotec (CFRP)

Refuerzo de estructuras con fibra de carbono





grupopuma

Sistemas Carbotec (CFRP) Refuerzo de estructuras con composites

INTRODUCCIÓN

El refuerzo de estructuras aplicando composites, tejidos y conectores a base de fibras de carbono y resinas adheridas externamente al soporte a reforzar, ha llegado a ser una realidad en numerosos países, fundamentalmente refuerzos por confinamiento, flexión y cortante. Gracias a las grandes ventajas que ofrecen estos materiales se han convertido en una auténtica alternativa frente a otros más convencionales como el acero.

VENTAJAS COMPOSITES CARBOTEC

- Características mecánicas específicas.
- Alta resistencia a la corrosión.
- Alta resistencia a los agentes químicos.
- Reducido peso (alrededor de una cuarta parte del acero).
- Fácil manipulación (transporte, manejo y puesta en obra).
- Gran capacidad de deformación antes de rotura.
- Posibilidad de distintos formatos.
- Bajo coeficiente de dilatación.
- Adaptabilidad a soportes con curvatura.

Hay tres tipos de productos en el SISTEMA CARBOTEC:

- **LÁMINA CARBOTEC:** Laminados de fibra de carbono.
- **TEJIDO CARBOTEC:** Tejidos o mallas de fibra de carbono.
- **CONECTOR CARBOTEC:** Cordones, fioccos o conectores preformados de fibra de carbono.

Los composites Carbotec se elaboran en forma de laminados poliméricos a base de fibra de carbono unidireccional (> 68% en volumen) embebida en una resina epoxi modificada, curada por calor. La disposición unidireccional de las fibras permite el corte en obra con sencillez en sentido transversal, permitiendo un mejor aprovechamiento de la capacidad mecánica del refuerzo.

A diferencia de los composites, **el tejido Carbotec** parte de tejidos unidireccionales de pequeño espesor, lo que permite su plegado sobre zonas angulosas sin llegar a la rotura de los filamentos que lo componen. También posibilita un reparto más homogéneo del refuerzo en el soporte. **Los conectores preformados carbotec** se encargan de posibilitar el anclaje del refuerzo al soporte cuando no hay espacio suficiente para realizar un anclaje en prolongación recta o bien la resistencia a tracción superficial del soporte no es óptima para asegurar la adhesión del refuerzo.

Partiendo de un módulo elástico similar al del acero, con los productos Carbotec obtenemos un sistema de refuerzo que multiplica las prestaciones del acero a la vez que disminuye de manera considerable el peso del refuerzo y aumenta la facilidad de aplicación.

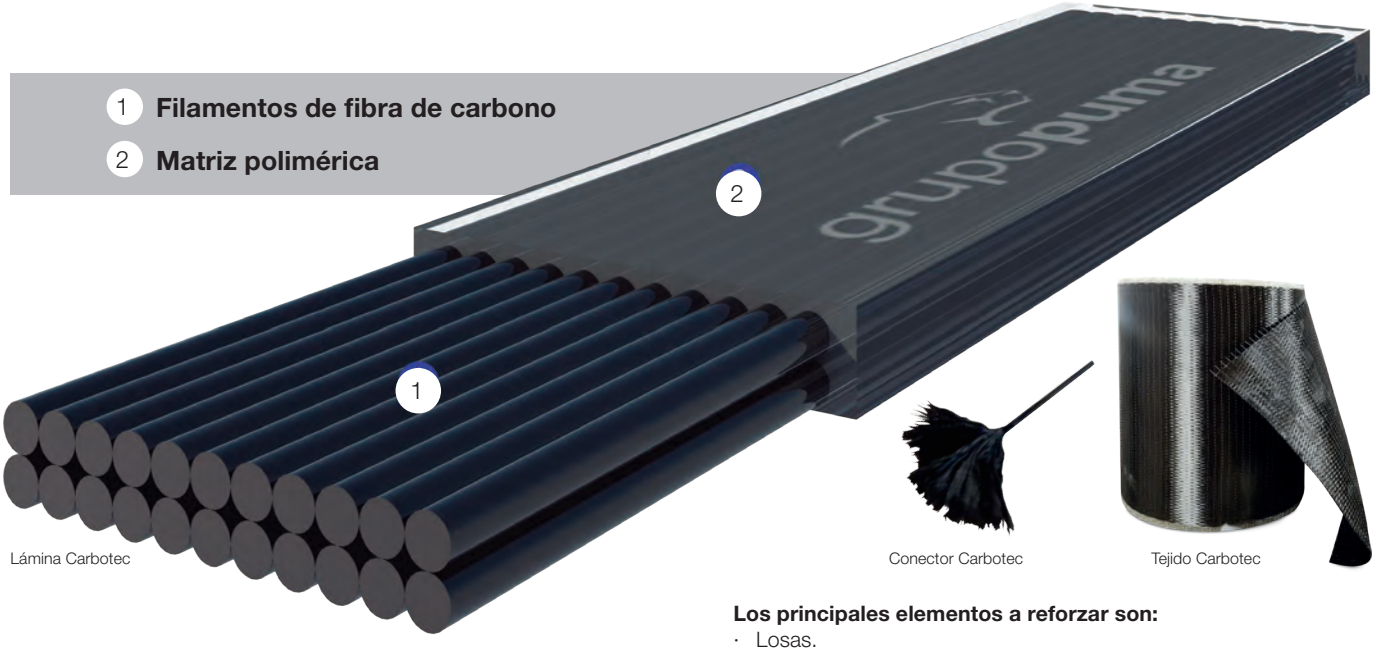


Lámina Carbotec

Conector Carbotec

Tejido Carbotec

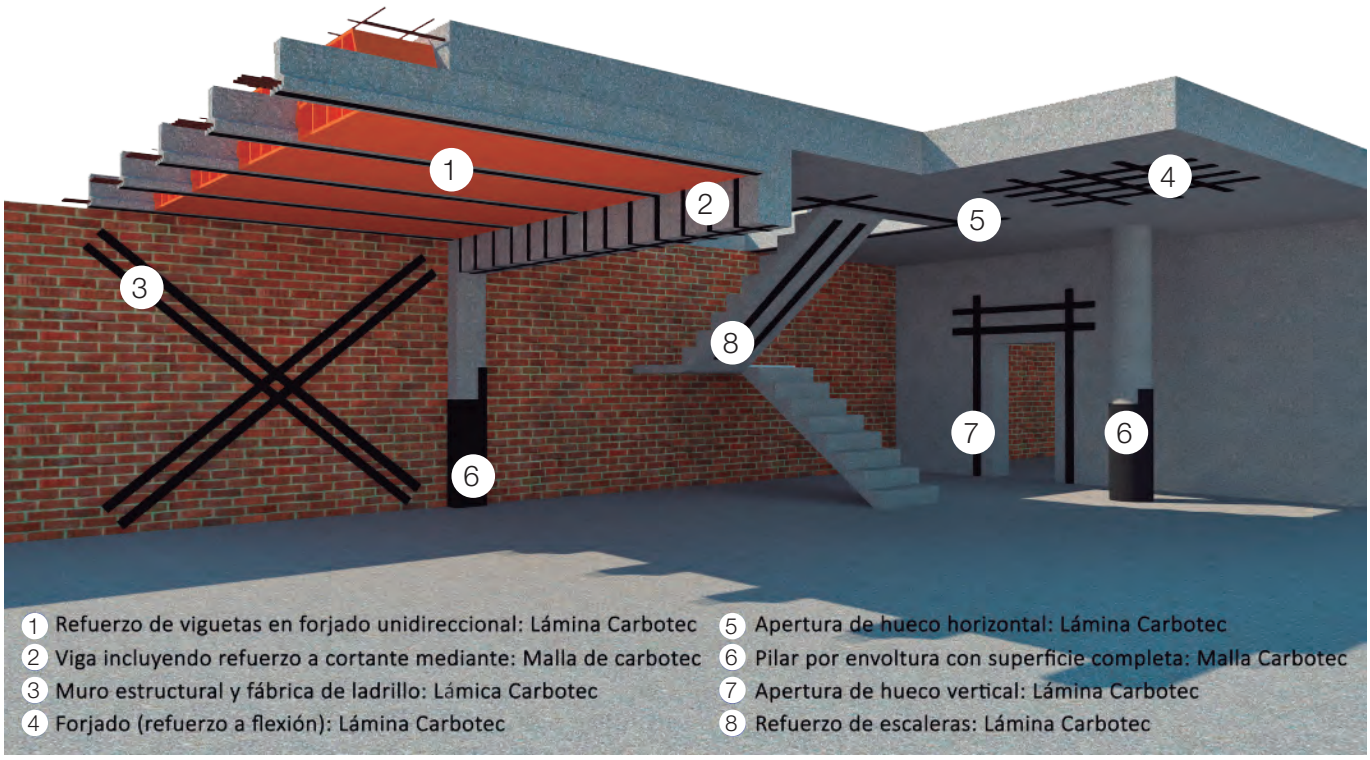
La necesidad de refuerzo de un elemento estructural; puede venir motivada por diversas causas:

- Un cambio de uso.
- Disminución de la capacidad resistente por la degradación del elemento.
- Error en el proyecto o la ejecución.

Los principales elementos a reforzar son:

- Losas.
- Pilares.
- Vigas.
- Chimeneas.
- Puentes.
- Muros estructurales.
- Refuerzo de tuberías por el interior.
- Refuerzo de tuberías por el exterior.

USOS MÁS HABITUALES DE LOS REFUERZOS CON SISTEMAS CARBOTEC				
LÁMINA CARBOTEC	**TEJIDO CARBOTEC**			**CONECTOR CARBOTEC**
Refuerzo a flexión	Refuerzo a flexión	Refuerzo a cortante	Refuerzo de pilares por confinamiento	Anclaje de refuerzos al soporte



SOLUCIONES DE REFUERZOS MÁS HABITUALES SOBRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS				
	FORJADOS	**VIGAS**	**MUROS**	**PILARES**
LÁMINA CARBOTEC	Flexión	Flexión	Deformación por esfuerzos horizontales	Pandeo
MALLA CARBOTEC	Flexión	Flexión	Deformación por esfuerzos horizontales	Confinamiento (Mejora resistencia a compresión)
CONECTOR CARBOTEC	Anclaje de refuerzos al soporte (por insuficiente longitud de anclaje o debilidad del mismo)			

Lámina Carbotec:
Laminado preformado de fibras de carbono embebidas en una resina epoxi obtenido por un proceso industrial de pultrusión continuo ofreciendo a la lámina propiedades mecánicas especiales.
Se adhiere a la superficie del soporte mediante el Adhesivo Carbotec lámina.

LÁMINA CARBOTEC	LM (BAJO MÓDULO)	HM (ALTO MÓDULO)	UHM (MUY ALTO MÓDULO)
Densidad (gr/cm³)	1,6	1,6	1,6
Resistencia a Tracción (N/mm²)	≥ 2.595	≥ 1.800	≥ 1.800
Módulo Elástico (GPa)	≥ 170	≥ 200	≥ 250
Elongación a Rotura (‰)	≥ 15	≥ 9	≥ 7

Malla Carbotec:
Sistema de refuerzo formado por un tejido unidireccional de fibras de carbono adheridas a la superficie mediante Adhesivo Carbotec impregnante de naturaleza epoxi para crear el composite in situ.

MALLA CARBOTEC (UNIDIRECCIONAL)	200 g/m²	300 g/m²	400 g/m²	500 g/m²	600 g/m²
Módulo Elástico (GPa)	≥ 240	≥ 240	≥ 240	≥ 240	≥ 240
Resistencia a Tracción (N/mm²)	4.900	4.900	4.900	4.830	5.014
Elongación a Rotura (%)	2	2	2	2	2
Espesor para el cálculo (mm)	0,123	0,182	0,235	0,288	0,347

Conector Carbotec:
Se trata de conectores preformados de fibra de carbono, con uno o dos extremos flexibles y un vástago rígido que se empotra en un taladro practicado en el soporte una vez encolado con el Adhesivo Cabotec lámina, que garantiza su correcto anclaje.
Cada extremo flexible, formado por los filamentos sueltos de fibra de carbono, debe encolarse con dicho adhesivo y extenderse sobre el elemento a anclar a modo de remache, "abanico" o "pétalos de flor", de modo que se efectúe la transferencia de esfuerzos desde el elemento a anclar hasta el soporte, canalizándose a través del conector.

CONECTOR CARBOTEC	Conector Carbotec Ø6 Simple	Conector Carbotec Ø6 Doble	Conector Carbotec Ø8 Simple	Conector Carbotec Ø8 Doble
Módulo Elástico (GPa)	≥ 234	≥ 234	≥ 234	≥ 234
Resistencia a Tracción (N/mm²)	4.830	4.830	4.830	4.830
Elongación a Rotura (%)	2	2	2	2
Longitud (cm)	Long. zona rígida: 20 cm. Long. zona flexible: 15 cm.	Long. zona rígida: Variable. Long. zona flexible: 15 cm.	Long. zona rígida: 20 cm. Long. zona flexible: 15 cm.	Long. zona rígida: Variable. Long. zona flexible: 15 cm.
Área eficaz zona rígida (mm²)	19,22	19,22	34,18	34,18



Teléfono de atención al cliente

957 10 22 10

www.grupopuma.com
grupopuma@grupopuma.com

Colaboramos con

Arquitectura Sin Fronteras

ESPAÑA

ALBACETE
Pol. Ind. "B" Garysol, C/ Chopo - parcela 26
02110 LA GINETA (ALBACETE)
T. +34 967 27 54 58 - F. +34 967 27 54 58

ALICANTE
Pol. Ind. Tres Hermanas, C/ Canteros - parcelas 3 y 5
03680 ASPE (ALICANTE)
T. +34 965 49 56 31 - F. +34 965 49 56 30

ALMERÍA
Ctra. Viator km. 1,5
04120 LA CAÑADA (ALMERÍA)
T. +34 950 29 09 12 - F. +34 950 29 09 13

ASTURIAS
C/ Chopera, 15
33920 RIAÑO I-LANGREO (ASTURIAS)
T. +34 98 567 37 11 - F. +34 98 568 39 13

BARCELONA
Pol. Ind. Domenys II, C/ Enología, 15
08720 VILAFRANCA DEL PENEDÈS (BARCELONA)
T. +34 93 890 41 88 - F. +34 93 817 16 61

CÁDIZ
Pol. Ind. Zabal, C/ Velero, s/n
11300 LA LÍNEA DE LA CONCEPCIÓN (CÁDIZ)
T. +34 956 64 51 58 - F. +34 956 64 51 62

CÓRDOBA
Avda. Agrupación Córdoba, 17
14014 CÓRDOBA
T. +34 957 26 62 01 - F. +34 957 26 48 07

GRAN CANARIA
Pol. Ind. Arinaga, C/ Las Mimosas, 128
35119 AGÜIMES (GRAN CANARIA)
T. +34 928 18 81 49 - F. +34 928 18 82 14

GRANADA
Pol. Ind. El Juncaril, C/ Monachil, parcelas 74-75
18210 PELIGROS (GRANADA)
T. +34 958 46 77 68 - F. +34 958 08 72 10

MADRID
Pol. Ind. El Guijar, Avda. El Guijar, 37
28500 ARGANDA DEL REY (MADRID)
T. +34 91 870 47 81 - F.+34 91 871 15 27

MÁLAGA
Pol. Ind. Trévenez, C/ Conrado del Campo, 2
29590 CAMPANILLAS (MÁLAGA)
T. +34 952 35 47 00 - F. +34 952 34 43 91

MALLORCA
Pol. Ind. Son Llaüt. Vía Central, parcela 65
07320 SANTA MARIA DEL CAMÍ (MALLORCA)
T. +34 971 62 06 32 - F. +34 971 14 11 59

MÉRIDA
Pol. Ind. El Prado - parcela 5, nave 8
06800 MÉRIDA (BADAJOZ)
T. +34 924 37 85 62 - F. +34 924 37 85 62

MURCIA
Pol. Ind. Base 2000. Avda. nº 3 manzana 13
Apartado 448. 30584 LORQUI (MURCIA)
T. +34 968 67 63 70 - F. +34 968 67 63 51

PONTEVEDRA
Ctra. Caldas-Villagarcía, km 2,2
36650 CALDAS DE REIS (PONTEVEDRA)
T. +34 986 53 03 67 - F. +34 986 53 01 27

SEVILLA
Pol. Ind. La Palmera, C/ La Palma, 20
41700 DOS HERMANAS (SEVILLA)
T. +34 954 69 13 51 - F. +34 954 69 29 02

TENERIFE
Pol. Ind. San Isidro, C/ Juan de la Cierva, 8
38109 EL ROSARIO (TENERIFE)
T. +34 922 62 47 51 - F. +34 922 62 49 80

VALENCIA
Pol. Ind. La Pahilla, C/ Peñas Albas, parcela 49
46370 CHIVA (VALENCIA)
T. +34 962 52 41 31 - F. +34 962 52 41 01

VALLADOLID
Pol. Ind. La Mora, C/ Las Acacias, parcelas 13-4
47193 LA CISTERNIGA (VALLADOLID)
T. +34 983 40 22 79 - F. +34 983 40 32 00

ZARAGOZA
Pol. Ind. Los Leones, C/ Principal, parcela K-2
50298 PINSEQUE (ZARAGOZA)
T. +34 976 65 68 30 - F. +34 976 65 68 31

FRANCIA

Domaine de Couran
34970 LATTES
T. +33 (0)4 66 05 50 27

PORTUGAL

LISBOA
Fornos de Cima - Calhandriz
2615-641 ALVERCA (LISBOA)
T. +35 121 958 73 60 - F. +35 121 958 73 69

PORTO
Lot. Ind. Municipio Fontiscos, Lote 2ª- Ap. 79.
4784-909 SANTO TIRSO (PORTO)
T. +35 125 283 37 50 - F. +35 125 285 00 80

ALGÉRIE

SIDI-BEL-ABBÈS
Zone industrielle, ilot 214, N° 27
Sidi-Bel-Abbès

CONSTANTINE
Zone industrielle El Tarf, Ben Badis, El Khroub, Constantine
T. +213 (0) 560 18 31 64 / +213 (0) 560 19 71 67
info@grupopuma-dz.com

MAROC

EL JADIDA
Route d´El Oualidia, Jorf Lasfar
El Jadida - Maroc

COSTA RICA

COSTA RICA
Nicoya, 400 m Sureste del Cruce de Nicoya - Santa Cruz
Guanacaste
caribe@grupopuma.com

Rev. 01/21