

Jornada Técnica Grupo Puma. Reparación y refuerzo estructural con Fibra de Carbono

17 de Diciembre 2020

**CTAC COL·LEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DE CASTELLÓ**



CONTENIDO DE LA JORNADA

PRESENTACIÓN DE LA JORNADA: ¿Quiénes somos?

PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)

INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales



CTAC COL·LEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DE CASTELLÓ



**CTACCOLLEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DECASTELLO**


grupopuma
AROUND THE WORLD



Grupo Puma es una empresa líder del sector de la construcción.

Formada por 20 centros de producción y distribución, repartidos por toda España, 2 en Argelia, 1 en Francia, 2 en Costa Rica, 2 en Portugal y 2 en Marruecos.

CUENTA CON UNA EXTENSA GAMA QUE ABARCA MÚLTIPLES SECTORES DE LA CONSTRUCCIÓN

- Adhesivos.
- Morteros para el rejuntado de cerámica.
- Morteros monocapa.
- Morteros de revestimiento.
- Morteros especiales.
- Morteros para la rehabilitación.
- Morteros para pavimentos.
- Aditivos.
- Imprimaciones.
- Pinturas.
- Sistemas de aislamiento e impermeabilización.



**CTACCOLLEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DECASTELLÓ**

GRUPO PUMA EN CIFRAS



PRODUCTOS

Más de 300 productos en cartera.

More than 300 products in portfolio.



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Más de 55 sistemas constructivos.

More than 55 Construction Systems.



CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Capacidad de producción de más de 1,5 Millones de Toneladas.

Production capacity of more than 1.5 Million Tons.



EMPLEADOS

+ 500 Empleados.

+500 Employees.



PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN

Más de 6.000 puntos de distribución.

More than 6,000 distribution points.



CUOTA DE MERCADO

Cuota del 30% del mercado español de morteros especiales.

30% share of the Spanish special mortar market.



PRESENCIA INTERNACIONAL








Presencia en más de 50 países.

Presence in more than 50 countries.



SEDES EN 7 PAISES

Sedes en / Headquarters in

España	Portugal	Francia	Argella	Marruecos	Costa Rica	India
						
[20]	[2]	[1]	[3]	[2]	[2]	[1]



CERTIFICACIONES

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación
Certification

Concedida a / Awarded to
GRUPO PUMA
AVDA. AGRUPACION CORDOBA, Nº 17
14014 CORDOBA
VER ANEXO / See Annex

Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión ha sido auditado y encontrado conforme con los requisitos de la norma:
Bureau Veritas Certification certifies that the Management System has been audited and found to be in accordance with the requirements of standard:

NORMA / STANDARD
ISO 9001:2015

El Sistema de Gestión se aplica a:
Scope of certification:

VER ANEXO / See Annex

Número del certificado: **ES086139-1** Directora de Certificación / Certification Manager
Certificate Number

Aprobación original: **12/12/2014**
Original approval date:

Certificado en vigor: **12/12/2017**
Effective date:

Caducidad del certificado: **11/12/2020**
Certificate expiration date:

Este certificado está sujeto a los términos y condiciones generales y particulares de los servicios de certificación.
This certificate is valid, subject to the general and specific terms and conditions of certification services.

Entidad de Certificación / Certification Body: Bureau Veritas Benelux S.L.
C/ Vulperto Pinares 22-24, Edificio Caeus, P.O. Box: La Grava, 28108 Alcobendas - Madrid, Spain

1/5

ENAC
CERTIFICACIÓN
N.º 04/C-SC084

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación
Certification

Concedida a / Awarded to
GRUPO PUMA
AVDA. AGRUPACION CORDOBA, Nº 17
14014 CORDOBA
VER ANEXO / See Annex

Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión ha sido auditado y encontrado conforme con los requisitos de la norma:
Bureau Veritas Certification certifies that the Management System has been audited and found to be in accordance with the requirements of standard:

NORMA / STANDARD
ISO 14001:2015

El Sistema de Gestión se aplica a:
Scope of certification:

VER ANEXO / See Annex

Número del certificado: **ES086140-1** Directora de Certificación / Certification Manager
Certificate Number

Aprobación original: **12/12/2014**
Original approval date:

Certificado en vigor: **12/12/2017**
Effective date:

Caducidad del certificado: **11/12/2020**
Certificate expiration date:

Este certificado está sujeto a los términos y condiciones generales y particulares de los servicios de certificación.
This certificate is valid, subject to the general and specific terms and conditions of certification services.

Entidad de Certificación / Certification Body: Bureau Veritas Benelux S.L.
C/ Vulperto Pinares 22-24, Edificio Caeus, P.O. Box: La Grava, 28108 Alcobendas - Madrid, Spain

1/5

ENAC
CERTIFICACIÓN
N.º 04/C-SC084

PRIMERA EMPERESA DEL SECTOR CERTIFICADA POR BUREAU VERITAS (14001)

DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTO (DAP)

Grupo Puma

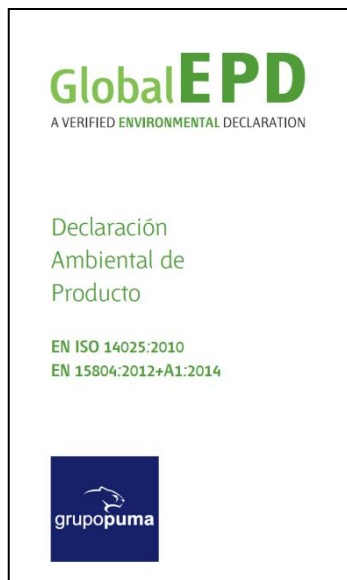
es el ÚNICO fabricante que ha obtenido las DAP para la totalidad de su Catálogo de Productos





Una Declaración Ambiental de Producto (DAP), según la norma ISO 14025, es un informe que detalla el perfil medioambiental de un producto o sistema.

CERTIFICACIONES



Mediante ACV de un producto obtenemos información relativa a materias primas empleadas, manufactura, distribución, uso y fin de vida del producto.

Se trata de determinar el impacto ambiental del producto (“ozono, CO₂, empleo combustibles fósiles...”), residuos vertidos, reciclaje, uso de recursos renovables...



PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DE HA

**CTAC COL·LEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DE CASTELLÓ**


grupopuma

CONTENIDO DE LA JORNADA

PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)

INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales



CTAC COL·LEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DE CASTELLÓ

Causas más habituales de patologías en H.A.

- Errores de ejecución en sus formas más diversas.
- Baja calidad de los materiales estructurales.
- Problemas de durabilidad; especialmente degradación del hormigón por agresión del medio ambiente.
- **Uso y/o mantenimiento incorrecto de la construcción.**
- **Acciones “imprevisibles” de carácter excepcional:**
 - Catástrofes naturales: terremotos, huracanes, etc.
 - Accidentes: fuegos, explosiones, etc.
- **Remodelación y/o reutilización del edificio:**
 - Modificación de la estructura o de su distribución de esfuerzos
 - Cambios de utilización del edificio, con incremento de las sobrecargas de uso.

¿Por qué es necesario reparar?



PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Deterioro en las zonas húmedas



Degradaciones en ambientes marinos y por el paso del tiempo

¿Hormigón armado eterno?

Con el paso del tiempo...

El hormigón “ENFERMA”



CONTENIDO DE LA JORNADA



PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)

INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales

Norma UNE-EN 1504

Número	Descripción: Los 10 Documentos de la Norma UNE EN 1504
UNE – EN 1504 – 1	Describe términos y definiciones de la norma
UNE – EN 1504 – 2	Proporciona especificaciones para productos de protección superficial del hormigón
UNE – EN 1504 – 3	Proporciona especificaciones para la reparación estructural y no estructural
UNE – EN 1504 – 4	Proporciona especificaciones para adhesión estructural
UNE – EN 1504 – 5	Proporciona especificaciones para inyección del hormigón
UNE – EN 1504 – 6	Proporciona especificaciones para anclaje de armaduras de refuerzo
UNE – EN 1504 – 7	Proporciona especificaciones para protección frente a la corrosión de las armaduras
UNE – EN 1504 – 8	Describe el control de calidad y la evaluación de la conformidad para los fabricantes
UNE – ENV 1504 – 9	Principios básicos para el uso productos/sistemas
UNE – EN 1504 – 10	Proporciona información sobre la aplicación y control de los trabajos de aplicación en obra

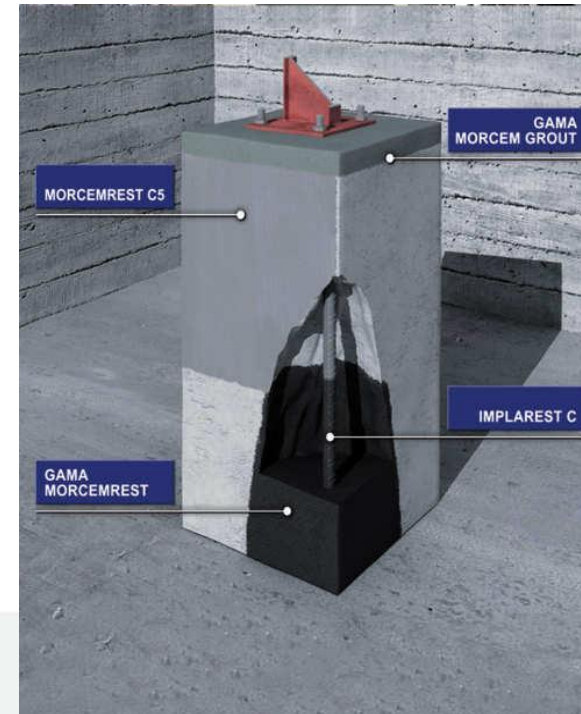
REPARACIÓN Y PASIVACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HAA S/UNE 1504

MORTEROS TÉCNICOS DE FRAGUADO NORMAL

	PRODUCTO	MARCADO CE	DEFINICIÓN	MÉTODO DE APLICACIÓN
TIXOTRÓPICO	 MORCEMREST EF 50	R4	Mortero de reparación tixotrópico reforzado con fibras.	Manual Proyectado
	 MORCEMREST SR 50	R4	Mortero de reparación R4 monocomponente de alta resistencia para grandes espesores. Formulado con cemento sulfuresistente.	Manual Proyectado
	 MORCEMREST SR 50 Q	R4	Mortero de reparación R4 monocomponente de alta resistencia para grandes espesores. Formulado con cemento sulfuresistente. Contiene inhibidores de corrosión.	Manual Proyectado
	 MORCEMREST RF 15	R3	Mortero de reparación tixotrópico reforzado con fibras.	Manual Proyectado
	 MORCEMREST RF 35	R3	Mortero de reparación monocomponente de resistencias medias reforzado con fibras.	Manual Proyectado
	 MORCEMREST C5	R3	Mortero de reparación cosmético monocomponente y nivelación superficial.	Manual Proyectado
	 MORCEM RÁPIDO	R1	Mortero de reparación rápido, para reparación de hormigón no estructural y de bajas sollicitaciones mecánicas	Manual
FLUIDO	 MORCEMREST MH	R4	Mortero fluido autocompactable de alta resistencia, retracción compensada y reforzado con fibras.	Bombeo Vertido

PUNTES DE UNIÓN Y PASIVADORES

PRODUCTO	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS
 IMPLAREST EP	Adhesivo epoxi 100% sólido, bicomponente, especial para la unión de hormigón nuevo con viejo. Una vez mezclados se obtiene un líquido semifluido aplicable por encima de 10°C.	Para toda clase de recrados tanto en horizontal (suelos) como en vertical (muros) y techos. Unión entre hormigones endurecidos con frescos, proporciona unión monolítica entre los dos elementos.
 IMPLAREST C	Imprimación monocomponente en base cemento y resinas sintéticas.	Puente de adherencia entre hormigón viejo y los morteros de reparación de la gama MORCEMREST



Norma UNE-EN 1504: Diagnóstico

- En el caso de existir corrosión; determinar si es ataque por cloruros o por carbonatación.
- Patología localizada o global.
- Profundidad de la patología (test fenolftaleína, perfil de cloruros).
- Existencia de desprendimientos de hormigón.
- Existencia de zonas de alta actividad de corrosión.

Norma UNE-EN 1504: Procedimiento reparación

- Eliminación del Hormigón en mal estado.
- Limpieza del soporte y armaduras
- Pasivación de armaduras
- Regeneración de la sección
- Protección Superficial

Sistema de Productos Integrados



CONTENIDO DE LA JORNADA



PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)

INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales

UNE-EN 1504: Tipos de morteros de reparación

La norma clasifica a los reparadores en 4 clases: R4, R3, R2 y R1 en función de sus características y de que la reparación sea estructural o no estructural.

- Hormigón de resistencia superior a la reparada: R4 y R3 (Reparación Estructural)

- Morteros de reparación (Reparación No Estructural)

Además, existen diferentes tipos de morteros de reparación también en PCC y Tipo PC

Las clases no indican mayor o menor calidad, simplemente nos indica las características del mortero, para saber que mortero recomendar para cada aplicación

UNE-EN 1504: Tipos de morteros de reparación

CARACTERÍSTICA	REQUISITO			
	Estructural		No Estructural	
	Clase R4	Clase R3	Clase R2	Clase R1
Resistencia a Compresión	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
Contenido iones Cloruro	≤ 0.05 %		≤ 0.05 %	
Adhesión	≥ 2.0 MPa	≥ 1.5 MPa	≥ 0.8 MPa	
Resistencia Carbonatación	d ≤ hormigón de control		Ningún requisito	
Modulo Elasticidad	≥ 20 GPa	≥ 15 GPa	Ningún requisito	
Compatibilidad Térmica	Resistencia de unión después de 50 ciclos			Inspección visual después 50 ciclos
Parte 1: Hielos / Deshielo	≥ 2.0 MPa	≥ 1.5 MPa	≥ 0.8 MPa	
Compatibilidad Térmica	Resistencia de unión después de 30 ciclos			Inspección visual después 30 ciclos
Parte 2: Lluvia Tormentosa	≥ 2.0 MPa	≥ 1.5 MPa	≥ 0.8 MPa	
Compatibilidad Térmica	Resistencia de unión después de 30 ciclos			Inspección visual después 30 ciclos
Parte 4: Ciclos secos	≥ 2.0 MPa	≥ 1.5 MPa	≥ 0.8 MPa	
Absorción Capilar	≤ 0.5 Kg·m ⁽⁻²⁾ ·h ^(-0.5)			Ningún requisito

Reparadores de fraguado rápido

TÉCNICA MANUAL EN TRABAJOS VERTICALES

Morteros Tixotrópicos de fraguado rápido





MORCEMREST RAPIDOS (Morcemseal Todo 1)

- Mortero de reparación monocomponente de fraguado rápido para reparación y enlucido del hormigón.
- Espesor de 4 mm a 40 mm.
- Fragua a los 40 min.
- Pintable a las 4 horas.
- Acabado fratasado.
- Reparaciones de elementos estructurales tales como: cantos de balcones, vigas / pilares de edificios comerciales y residenciales, paneles prefabricados de hormigón.

CONTENIDO DE LA JORNADA



PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)

INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales

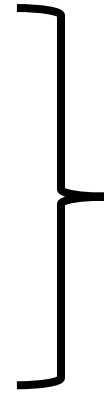
SOLUCIONES GRUPO PUMA: Remonte Capilar



Soluciones GRUPO PUMA: Remonte Capilar

Mezclamos con agua
INDICADA

Aplicación a paleta al estilo
“salpicado”: 20 mm mínimo



Soluciones GRUPO PUMA: Remonte Capilar

Es indispensable la evaporación



No funciona en interiores no ventilados

Las sales se acumulan y lo acaban saturando



Duración limitada en el tiempo (años) dependiendo de la cantidad de agua y sales aportadas

CONTENIDO DE LA JORNADA



PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)


INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales

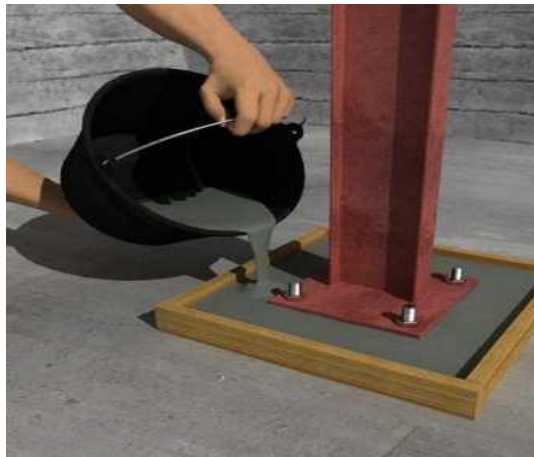
Norma UNE-EN 1504

Número	Descripción: Los 10 Documentos de la Norma UNE EN 1504
UNE – EN 1504 – 1	Describe términos y definiciones de la norma
UNE – EN 1504 – 2	Proporciona especificaciones para productos de protección superficial del hormigón
UNE – EN 1504 – 3	Proporciona especificaciones para la reparación estructural y no estructural
UNE – EN 1504 – 4	Proporciona especificaciones para adhesión estructural
UNE – EN 1504 – 5	Proporciona especificaciones para inyección del hormigón
UNE – EN 1504 – 6	Proporciona especificaciones para anclaje de armaduras de refuerzo
UNE – EN 1504 – 7	Proporciona especificaciones para protección frente a la corrosión de las armaduras
UNE – EN 1504 – 8	Describe el control de calidad y la evaluación de la conformidad para los fabricantes
UNE – ENV 1504 – 9	Principios básicos para el uso productos/sistemas
UNE – EN 1504 – 10	Proporciona información sobre la aplicación y control de los trabajos de aplicación en obra

SOLUCIONES GRUPO PUMA: Anclajes

PRODUCTO	DEFINICION	CARACTERISTICAS
	<p>Mortero expansión controlada autonivelante, sin retracción y de altas resistencias.</p> <p>GROUT 500 / GROUT 500 PLUS: Espesores de 200 mm y en sitios confinados hasta 500 mm.</p> <p>GROUT 30: Espesores de 10 mm a 30 mm.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Relleno por vertido bajo placa de apoyos de maquinaria.- Relleno de anclajes de perfilerías metálicas y elementos prefabricados.- Anclajes y pernos.- Rellenos de hormigón

ANCLAJES INDUSTRIALES

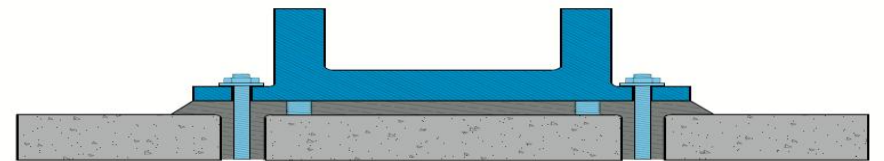
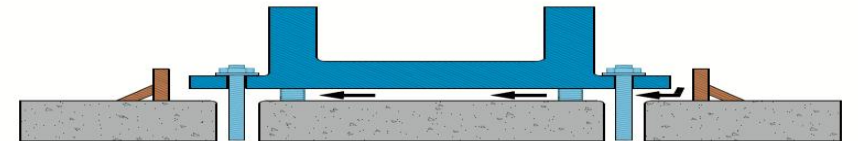


ANCLAJES PLACAS



ANCLAJES MAQUINARIA

RELLENOS



LAV Crevillent – San Isidro



LAV San Isidro - Orihuela



CONTENIDO DE LA JORNADA



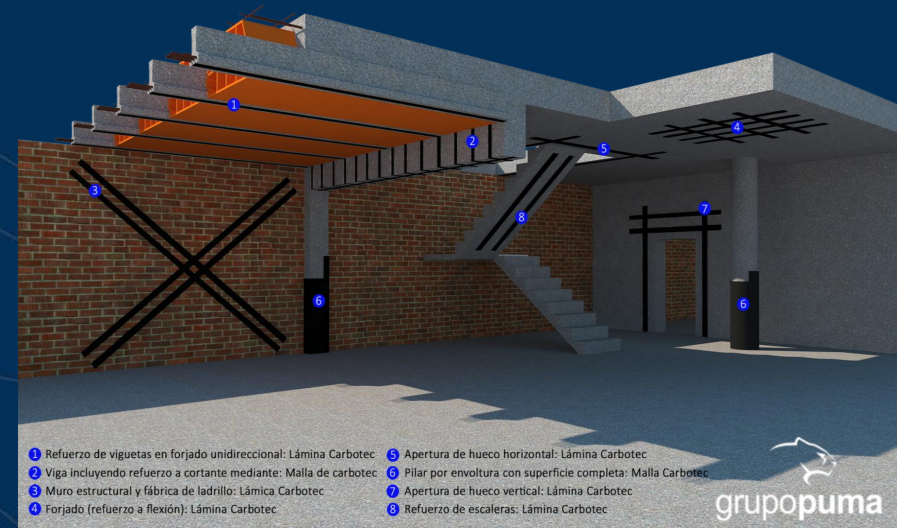
PRESENTACIÓN DE LA JORNADA:

PATOLOGÍAS Y REPARACIÓN DEL HORMIGÓN:

- ✓ Patologías habituales en el HA ·
- ✓ Procedimientos de reparación según UNE-EN 1504 ·
- ✓ Tipos de morteros de reparación ·
- ✓ Morteros Porógenos (disipación de humedades por capilaridad) ·
- ✓ Morteros Grout (relleno y anclaje)

INTRODUCCIÓN AL REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO ·

- ✓ Láminas, tejidos y conectores.
- ✓ Ventajas e inconvenientes ·
- ✓ Aplicaciones más habituales



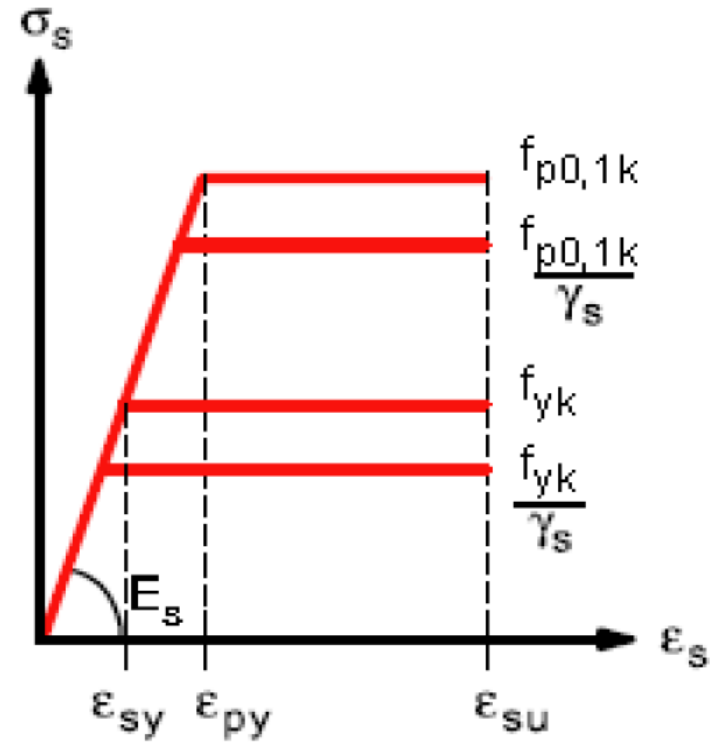
Sistemas Carbotec

Refuerzo de estructuras mediante fibra de carbono

Diciembre 2020

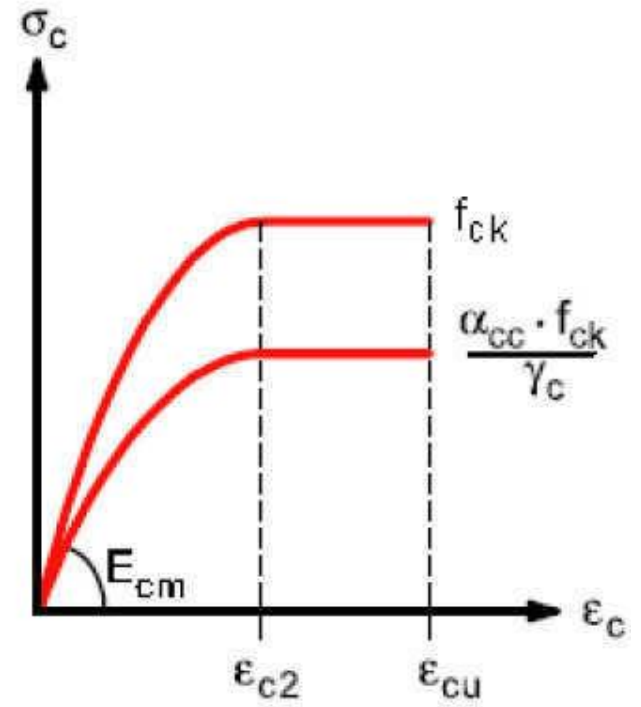
**CTAC COL·LEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DE CASTELLÓ**

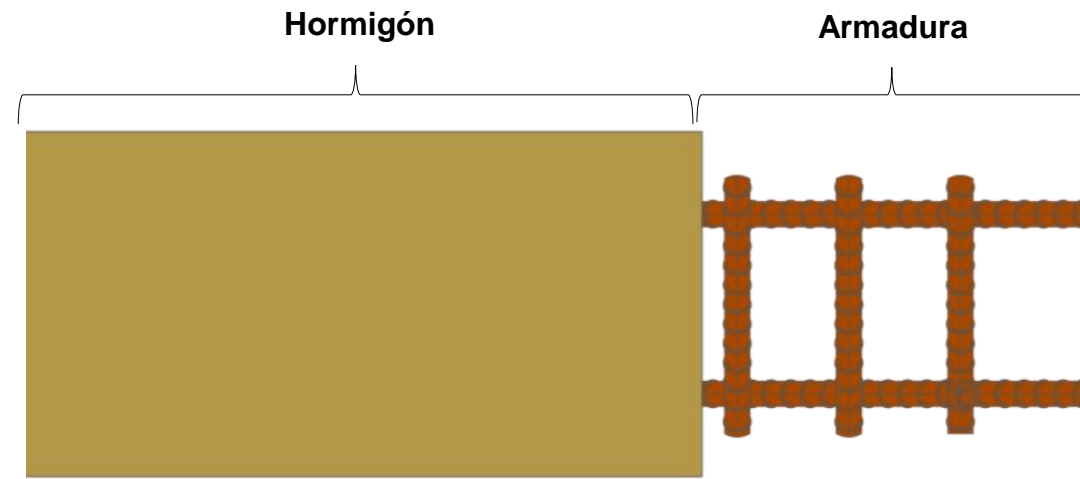






HORMIGÓN





Viga armada

Hormigón armado

“Reparto de funciones”:

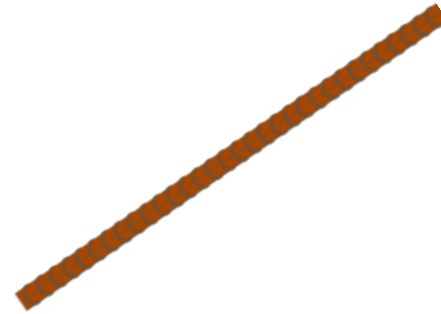
- Hormigón: Esfuerzos a compresión
- Acero: Esfuerzos a tracción

La adherencia es un factor fundamental para la transmisión de los esfuerzos a tracción del hormigón al acero.



HORMIGÓN

VS



	Resistencia Compresión	Resistencia Tracción	Elongación Rotura	Módulo elástico
Hormigón	10 – 70 (N/mm ²)	1 -7 (N/mm ²)	0,2 - 0,35 %	Aprox. 20.000 (N/mm ²)
Acero	>500 (N/mm ²)	>500 (N/mm ²)	2% (rotura)	Aprox. 200.000 (N/mm ²)



Solicitaciones y fisuras

Rotura por compresión

Rotura por Tracción

Rotura por flexión

Rotura por cortante



Compresión -Rotura súbita-

Tipo de fisura general:

paralela a la dirección del esfuerzo

Dónde:

- Pilares
 - Pilares esbeltos
 - Pilares con hormigones de mala calidad
 - Pilares zunchados
- Muros de sótano
- Zapatas rígidas





Rotura por tracción:

Situación dada en pórticos descompensados o en algunos situados en zona sísmica. La rotura más frecuente por tracción suele suceder por descenso de la cimentación de un pilar

Tipo de fisura general:

perpendicular a la dirección del esfuerzo

Dónde:

- Pilares



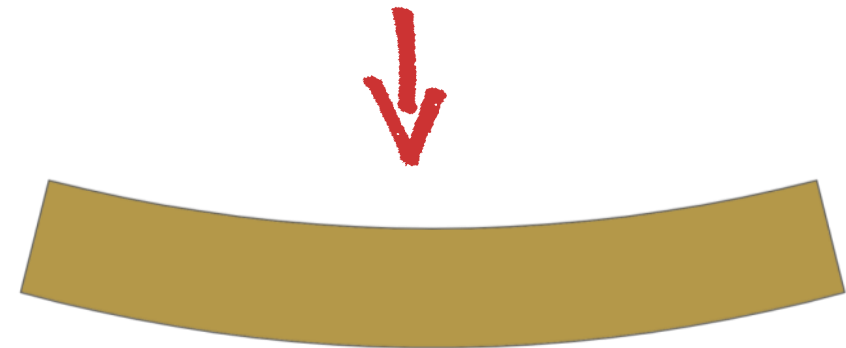


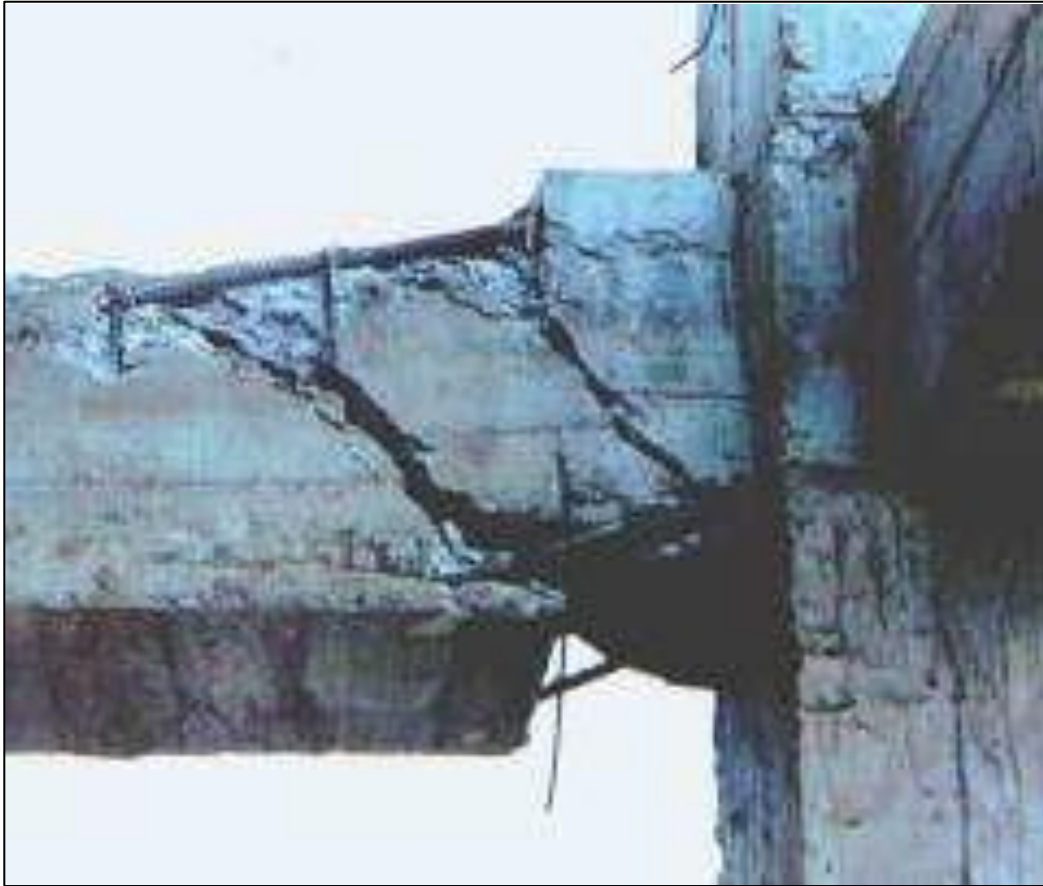
Rotura por flexión

Son las lesiones más habituales que se dan en edificación, se suelen manifestar en vigas, aunque también pueden aparecer en el centro de pilares esbeltos por pandeo del mismo

Dónde:

- Vigas
- Pilares
- Muros de contención
- Forjados





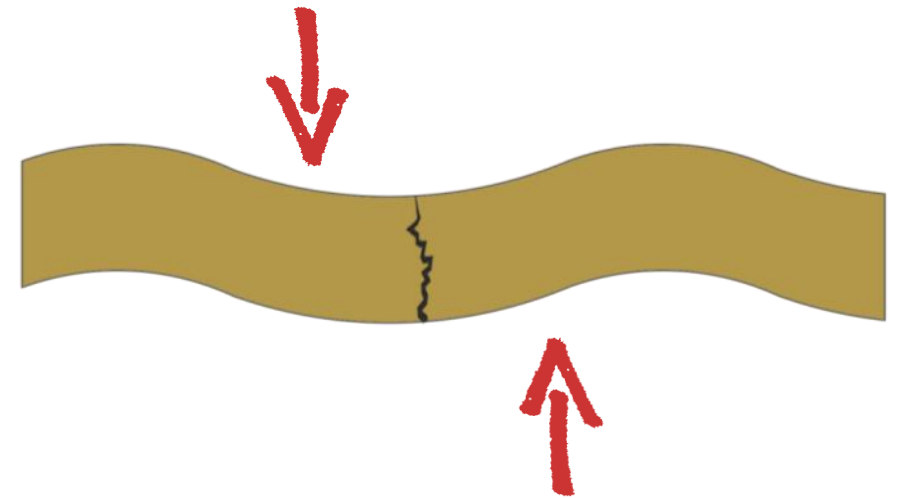
Rotura por cortante:

Tipo de fisura general:

perpendicular a las tensiones de tracción

Dónde:

- Vigas
- Pilares
- Muros
- Forjados





¿Por qué reforzar?

Degradación de los materiales.

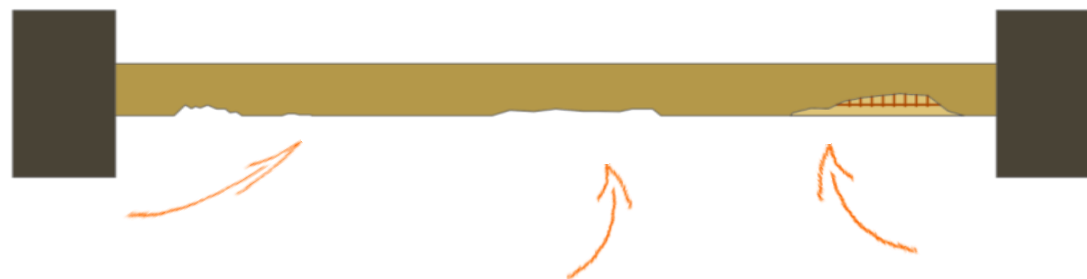
Aumento de las cargas.

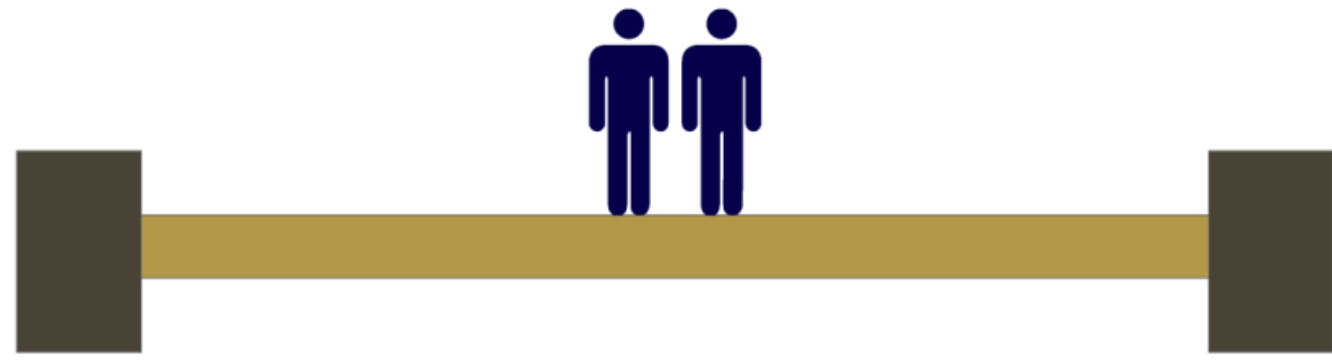
Errores de ejecución o cálculo.



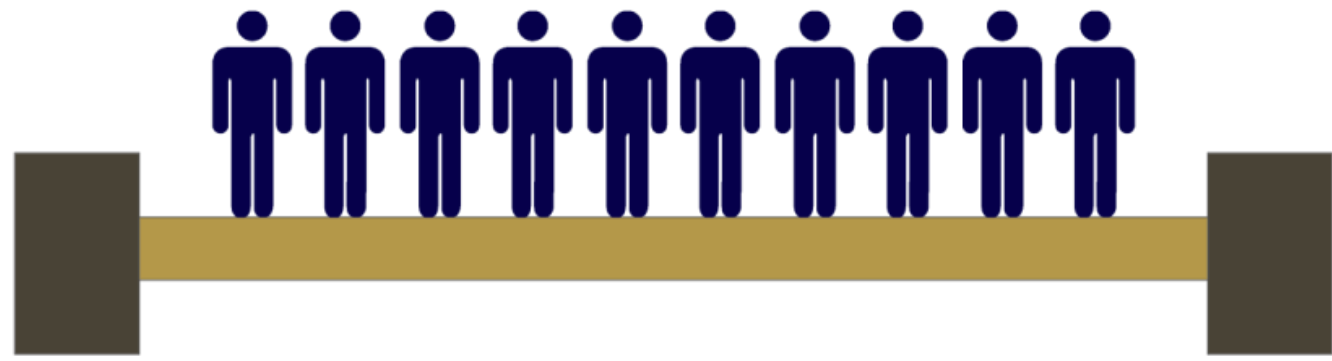
Degradación de los materiales:

- **Por ataques de agentes exteriores**
 - Ataque físico
 - Ataque químico
 - Corrosión de las armaduras
- **Por el tiempo**
- **Por acciones extraordinarias**
 - Fuego
 - Sismo
 - Impactos
 - Acciones del terreno





Carga prevista



Carga real





Tipos de refuerzo

Tradicionales

Recrecido de hormigón.

Refuerzo con pletinas.

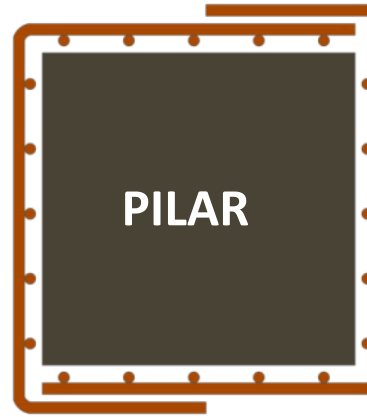
Encamisado metálico.

Entramados metálicos.

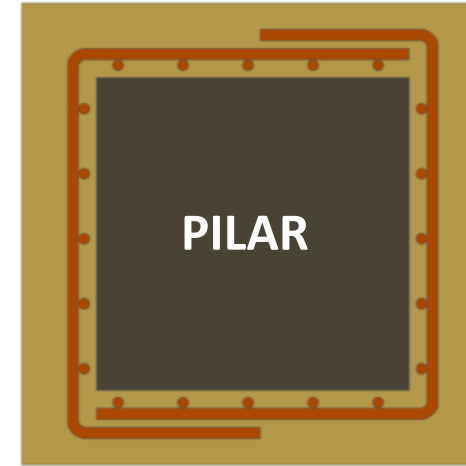
Pilar dañado



Armadura de refuerzo



Recrecido de hormigón



Ejemplo: Palacio de Hielo Madrid



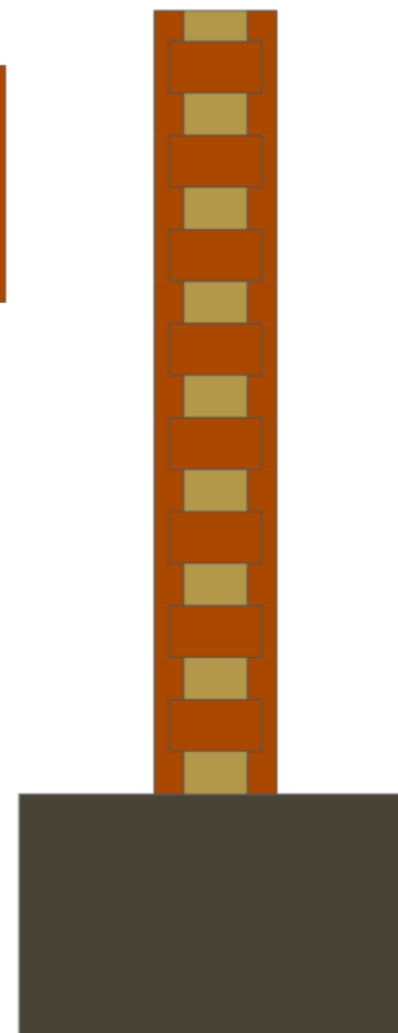
Pilar dañado



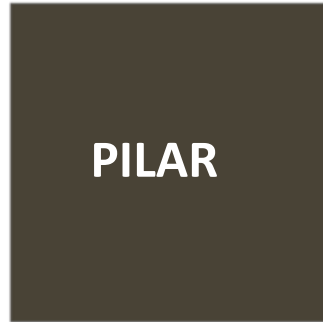
Angulares y pletinas



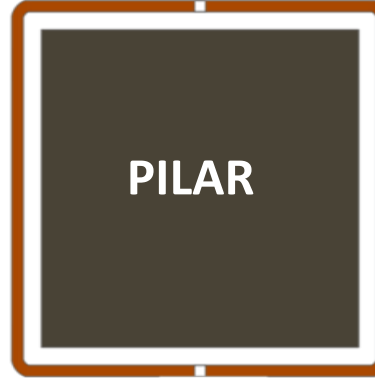
Ejemplo de aplicación



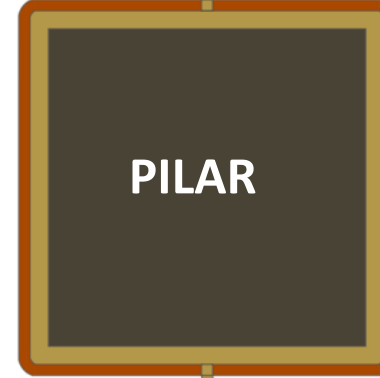
Pilar dañado



Encamisado metálico



Inyección de resina



Ejemplo de obra



Viga dañado



Encamisado metálica e inyección de resina

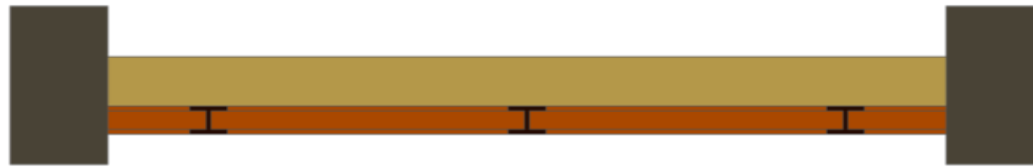


Ejemplo de obra:





Viga dañada



Viga reforzada

Ejemplo de obra:





Tipos de refuerzo

Fibra de carbono

Definición.

Comparativa

Lámina Carbotec.

Malla Carbotec.

Tipos de fibra de carbono:



COMPOSITES

Laminado polimérico a base de fibra de carbono unidireccional y resina epoxi modificada.

Fibra > 68%

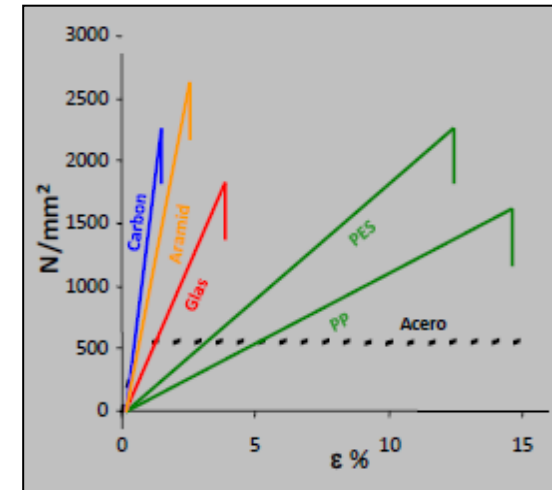


TEJIDOS O MALLAS

Tejido unidireccional de pequeño espesor de fibra de carbono

¿ Por qué se utiliza ?

Tipo de fibra	Módulo elasticidad E (kN/mm ²)	Resistencia a tracción N/mm ²
Carbono	240 - 640	2500 - 4000
Aramida	120	3000 - 4000
Vídrio	65 - 73	1700 - 3000
PES / PP	< 15	> 1800
Acero	190 - 210	250 - 600



VENTAJAS DE LA FIBRA DE CARBONO

- Coeficiente de expansión térmica muy bajo.
- Excelente comportamiento a fatiga.
- Excelente resistencia frente a ataques químicos.
- No presenta corrosión.
- Elevada resistencia a ciclos hielo / deshielo.
- Facilidad de aplicación

INCONVENIENTES DE LA FIBRA DE CARBONO

- Resistencia al fuego de las resinas epoxi.
- Conductora de la electricidad.
- Posible afectación por vandalismo.



Tipos de refuerzo

Lámina Carbotec

- 1 Filamentos de fibra de carbono
- 2 Matriz polimérica

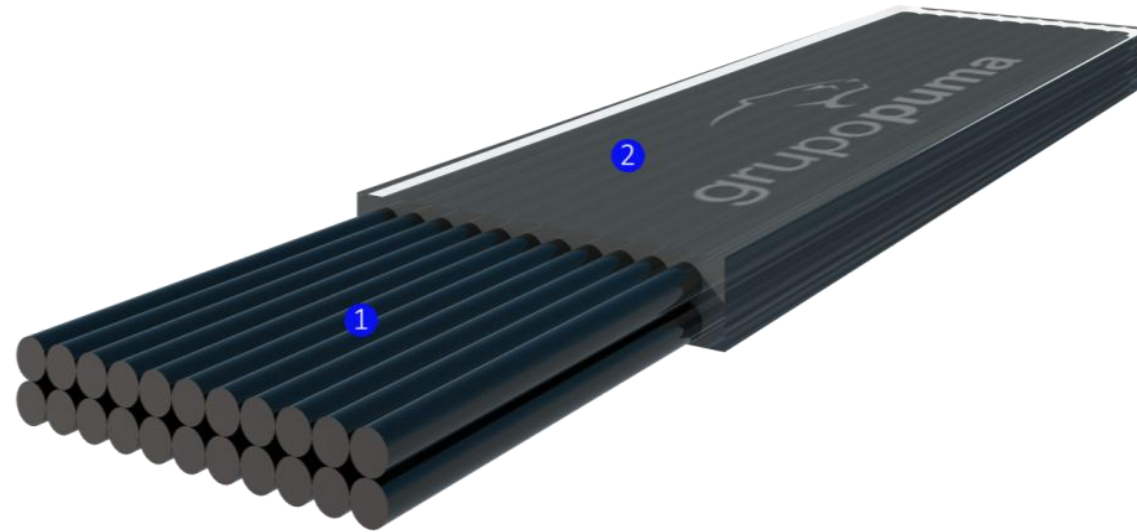


Lámina Carbotec:

- Su riqueza se mueve entorno al 70% del peso del composite.
- Elementos semi-flexible: colocados en paramentos planos o en Moderada curva.
- Aplicación en hormigón, madera y acero.

Variables:

- Anchura: 50 – 150 mm
- Espesor: 1,2 y 1,4 mm

Datos técnicos

	LM (Bajo módulo)	HM (Alto módulo)
Densidad	1,6 g/cm ³	1,6 g/cm ³
Resistencia a Tracción	≥ 2800 N/mm ²	≥ 2500 N/mm ²
Módulo de elasticidad	≥ 170 KN/mm ²	≥ 205 KN/mm ²
Elongación a rotura	≥ 16 ‰	≥ 13,5 ‰



Tipo de laminado	Sección transversal	Resistencia a tracción al 0,6 % deformación	Resistencia a tracción al 0,8 % deformación
Carbotec LM	[mm ²]	Resistencia a tracción teórica para el cálculo: 1050 N/mm²	Resistencia a tracción teórica para el cálculo: 1400 N/mm²
50 / 1.2	60	63.0 kN	84.0 kN
50 / 1.4	70	73.5 kN	98.0 kN
100 / 1.4	140	147.0 kN	196.0 kN
120 / 1.2	144	151.2 kN	201.6 kN
120 / 1.4	168	176.4 kN	235.2 kN
Carbotec HM	[mm ²]	Resistencia a tracción teórica para el cálculo: 1250 N/mm²	Resistencia a tracción teórica para el cálculo: 1650 N/mm²
50 / 1.4	70	87.5 kN	115.5 kN
60 / 1.4	80	105.0 kN	138.6 kN
120 / 1.4	168	210.0 kN	277.2 kN

Lámina Carbotec + Adhesivo Carbotec Lámina

- Refuerzo de viguetas en forjados unidireccionales.
- Refuerzo de muros estructurales y fábricas de ladrillo
- Refuerzo en forjados bidireccionales y losas armadas
- Refuerzo de escaleras
- Apertura de huecos horizontales y verticales



LÍNEA REHABILITACIÓN

LÁMINA CARBOTEC
Laminados fabricados a partir de tejidos de fibra de carbono en una matriz de resina epoxy

DESCRIPCIÓN
Los laminados Carbotec, fabricados a partir de tejidos de fibra de carbono en una matriz de resina epoxy especialmente formulada con propiedades de unión estructural entre otros.

COMPOSICIÓN
Lámina estructuralmente fabricada a partir de tejidos de fibra de carbono unidireccionales en una matriz de resina epoxy especialmente formulada con propiedades de unión estructural entre otros.

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

- Gran libertad de diseño.
- Clases verticales sobre las placas de acero, en ciertas aplicaciones.
- Puede aplicarse a vigas, columnas, aceros y paredes de hormigón.
- Refuerzo durante frente a las deformaciones por flexión tanto positivas como negativas.
- Refuerzo en vigas de madera.
- Ligero y flexible. No requiere maquinaria pesada.
- Resistente a la corrosión no requiere tratamiento adicional.
- Sin dificultad en las conexiones ni en las transiciones.
- Bajo impacto mecánico.
- Solo se utilizan fibras de alta calidad en la fabricación.

Campos de aplicación:
Este elemento de fibra de carbono está indicado y diseñado para una carga predominantemente. Entre otras cargas pueden ser:

- Aumento de las cargas debido al cambio de uso de la construcción.
- Aberturas cuando se forja en acero o vigas.
- Envolvemento de las estructuras de construcción.
- Corrosión del hormigón.
- Degradación del hormigón.
- Cortado de cables de acero post-tensionado.
- Daños por fuego en ciertas partes de la construcción.
- Terremotos pasados o que pueden pasar.

La aplicación externa de las fibras de carbono estructurales puede incrementar la capacidad de carga de los elementos (incremento de la carga a flexión). El incremento de la capacidad de carga a flexión reduce la deformación por flexión y la formación de fisuras.

SOportes

- Carbotec y Carbotec Pro son láminas de Fibra de Carbono, especialmente indicadas para el refuerzo a posteriori de elementos de hormigón, madera y metaloscopia.
- Resistencia mínima de flexión adhesiva del soporte: 0.5 N/mm².
- Contenido mínimo de humedad: < 4%.
- Planicidad controlada. La tolerancia es de un máximo de 5 mm para una longitud de 2 m y de 1 mm para una longitud de 50 cm.
- La temperatura de epoxy en cuestión debería ser de al menos 5°C, y de al menos 3°C sobre la

1/4

LÍNEA REHABILITACIÓN

ADHESIVO CARBOTEC LÁMINA

DESCRIPCIÓN
Adhesivo carbotec lámina es una resina epoxídica. Resina de dos componentes y exenta de disolventes. Posee gran adherencia a todo tipo de soportes, incluso sin imprimación y gran resistencia a la abrasión.

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

- Como adhesivo de láminas de fibra de carbono para refuerzo estructural.
- Como adhesivo de placas de acero.
- Al adherir correctamente, asegura la coherencia al soporte.
- Curado rápido.
- Alta resistencia al desgaste y al impacto.
- No reacciona al agua.
- Alta resistencia.
- Sin disolventes.
- De fácil mezclado y aplicación.

SOportes

- Las superficies a tratar deben estar limpias, desengrasadas y sin polvo para obtener una adhesión adecuada.
- En superficies de acero eliminar óxido de la superficie.
- Se recomienda que el puro del hormigón esté al menos 1 hora antes de aplicar el adhesivo.
- Se recomienda aplicar imprimación EPW cuando la calidad del hormigón sea insuficiente.

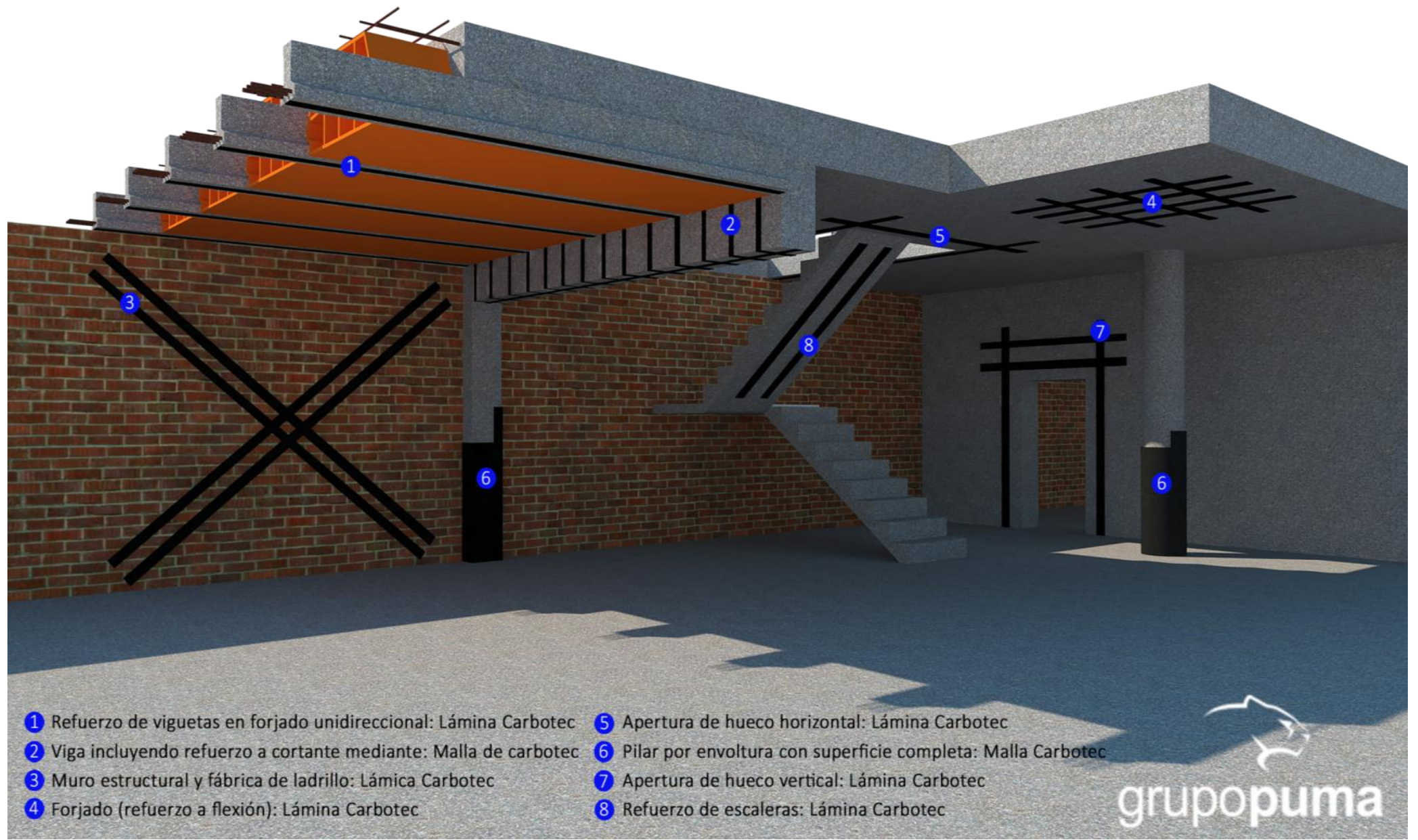
MODO DE EMPLEO

- Remover cada componente antes de mezclarlos para eliminar polvo.
- Añadir el componente B en su totalidad al componente A. Esto asegura que la proporción en volumen entre el componente A y el componente B sea la correcta.
- Remover en un mezclador eléctrico de bajas revoluciones (menos de 300 rpm) durante unos 3 minutos, hasta obtener una mezcla gris homogénea.
- Evitar que queden burbujas de aire.
- Aplicar adhesivo carbotec lámina con espátula.
- La superficie seca que está limpia, seca y libre de polvo antes de la aplicación de Adhesivo Carbotec Lámina.
- Preferentemente aplicar el adhesivo a la lámina de fibra de carbono Carbotec o a la placa de acero.
- Aplicar el adhesivo de manera que no quede plano y uniforme, sino con un espesor mayor en el centro (aprox. 5 mm), y disminuyendo progresivamente hacia los extremos (aprox. 1 mm).
- Presionar uniformemente la lámina de fibra de carbono Carbotec o la placa de acero sobre el hormigón, para repartir el adhesivo. Se recomienda presionar con un rodillo de goma duro, que también elimina burbujas de aire. Limpieza el adhesivo sobrante antes de que endurezca.
- Mantener la presión sobre la fibra de carbono hasta que el adhesivo se haya endurecido lo suficiente.
- El tiempo final de la cura de adhesivo es de 15 días a 20°C.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

- El letrado de mezclado y de aplicación debe emplearse con dióxido.
- Evitar el contacto con la piel y con los ojos.
- Consultar con el Departamento Técnico para cualquier aplicación no especificada en esta Ficha Técnica. Para más información respecto a la seguridad en el trabajo, transporte, almacenamiento y uso del producto consultar etiqueta y la versión actualizada de la Hoja de Seguridad del producto.

1/2



- 1 Refuerzo de viguetas en forjado unidireccional: Lámina Carbotec
- 2 Viga incluyendo refuerzo a cortante mediante: Malla de carbotec
- 3 Muro estructural y fábrica de ladrillo: Lámina Carbotec
- 4 Forjado (refuerzo a flexión): Lámina Carbotec
- 5 Apertura de hueco horizontal: Lámina Carbotec
- 6 Pilar por envoltura con superficie completa: Malla Carbotec
- 7 Apertura de hueco vertical: Lámina Carbotec
- 8 Refuerzo de escaleras: Lámina Carbotec


grupopuma



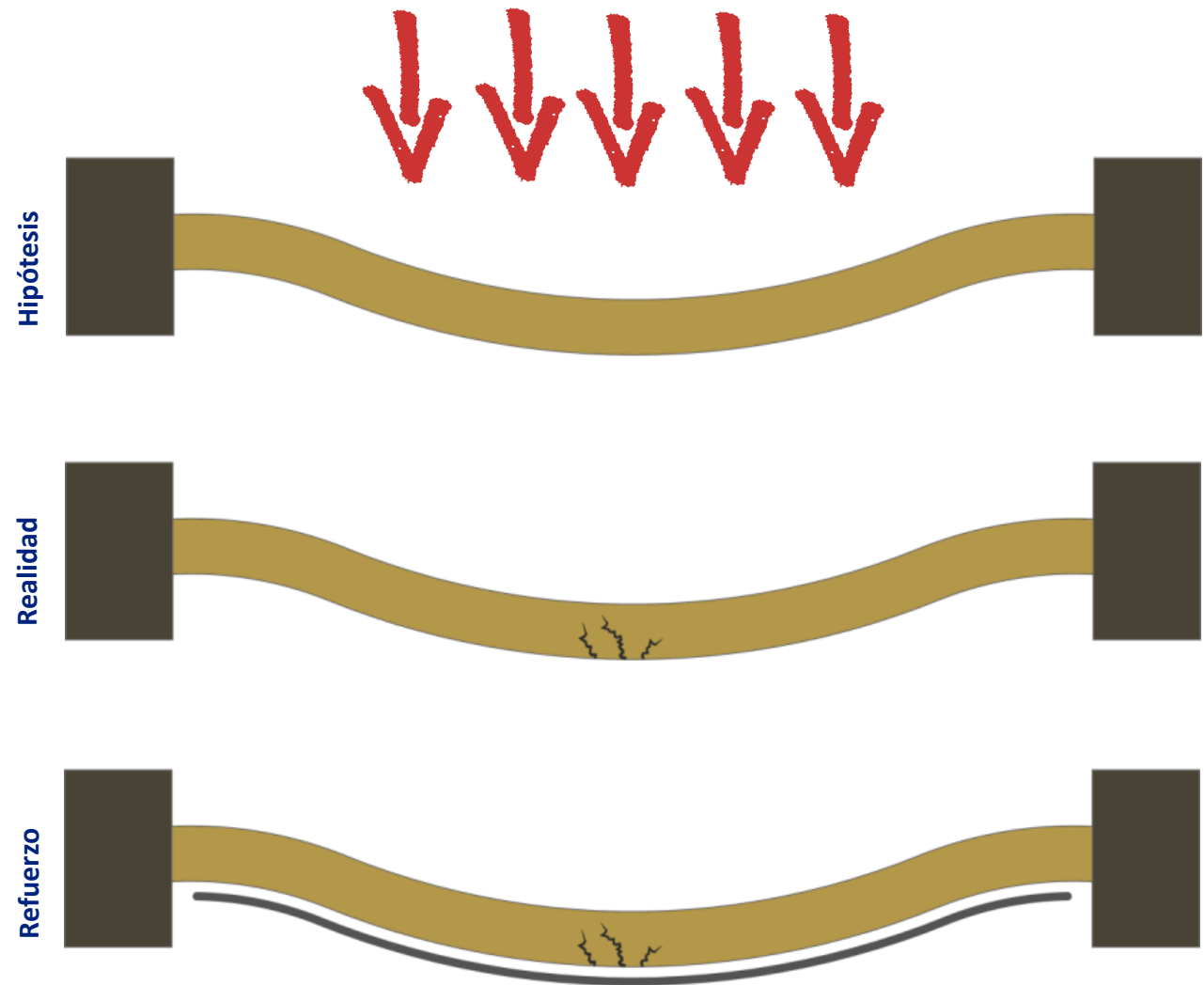


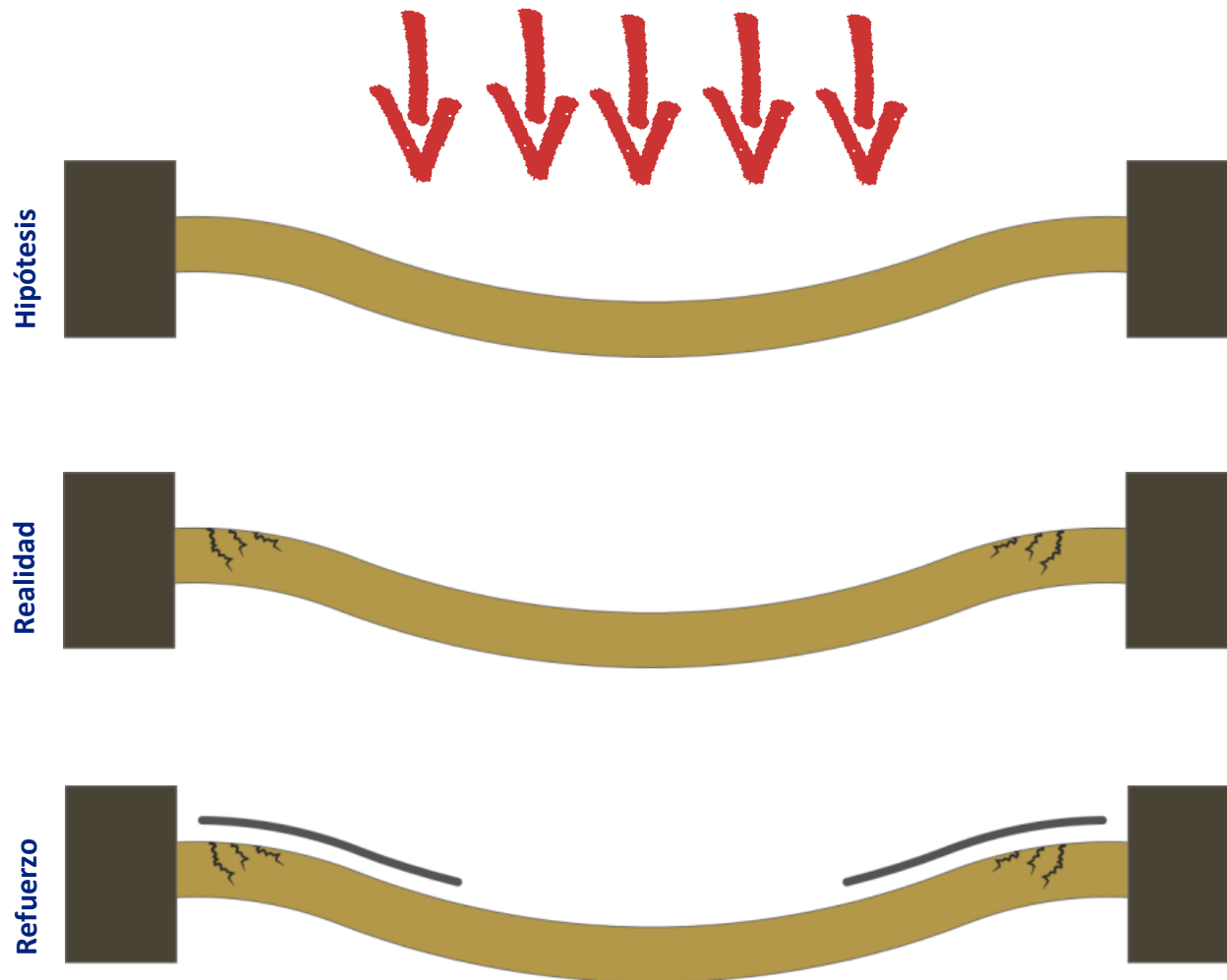
Lámina Carbotec: Aplicaciones en refuerzo de forjados a flexión (Positivos)

Ejemplos de obras reales:



Lámina Carbotec: Aplicaciones en refuerzo de forjados a flexión (Positivos)





Ejemplos de obras reales:







Hipótesis



Realidad



Refuerzo

Ejemplo de obra real:







Hipótesis



Realidad



Refuerzo

Ejemplo de obra real:





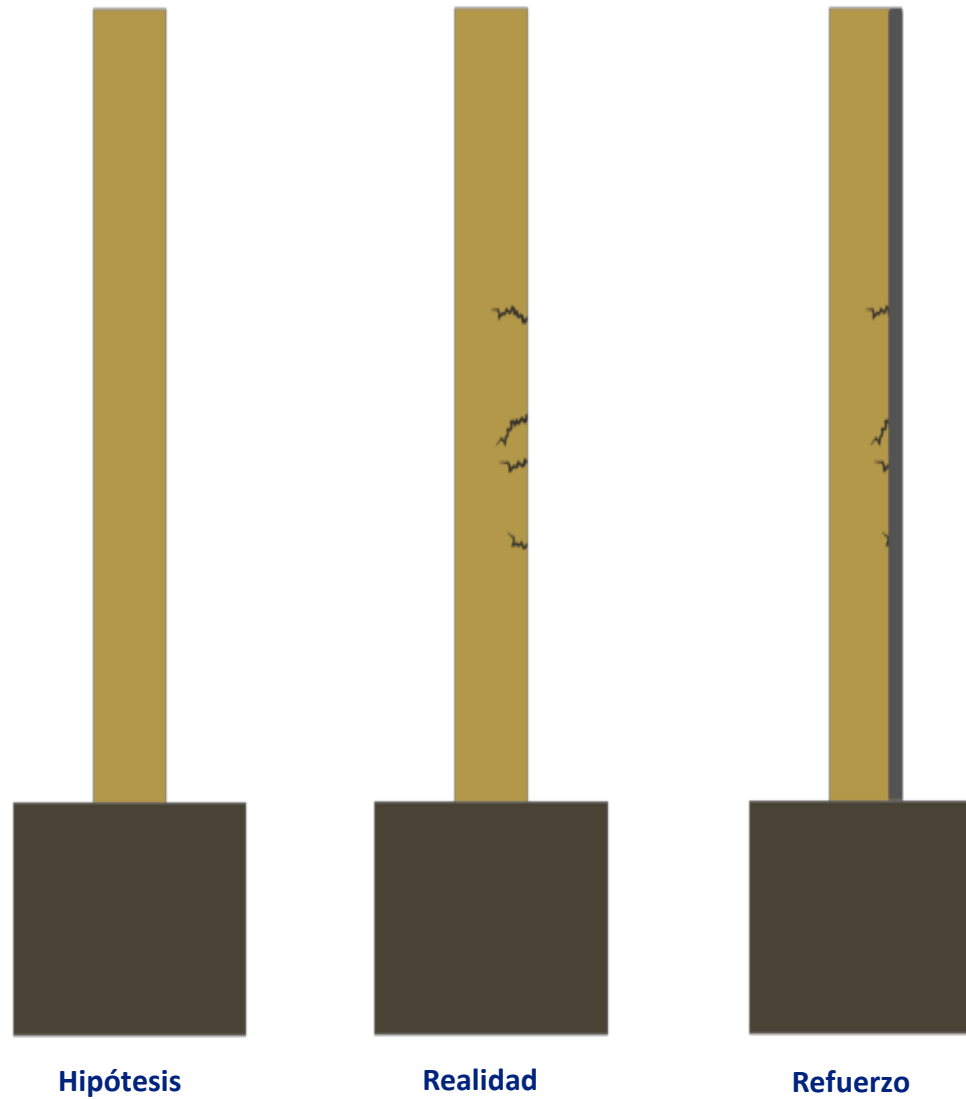


Lámina Carbotec: Aplicaciones en refuerzo de pilares a flexotracción

Ejemplo de obra real:





- Resistencia a tracción superficial del soporte :
 $> 1,5 \text{ N/mm}^2$.
- Ley de momentos.
- Deformación última a
 $\epsilon = 0.73 \% *$

$F_{bd, \text{máx}} < F_{fd}$

Fuerza tracción
FRP

Fuerza
Adherencia



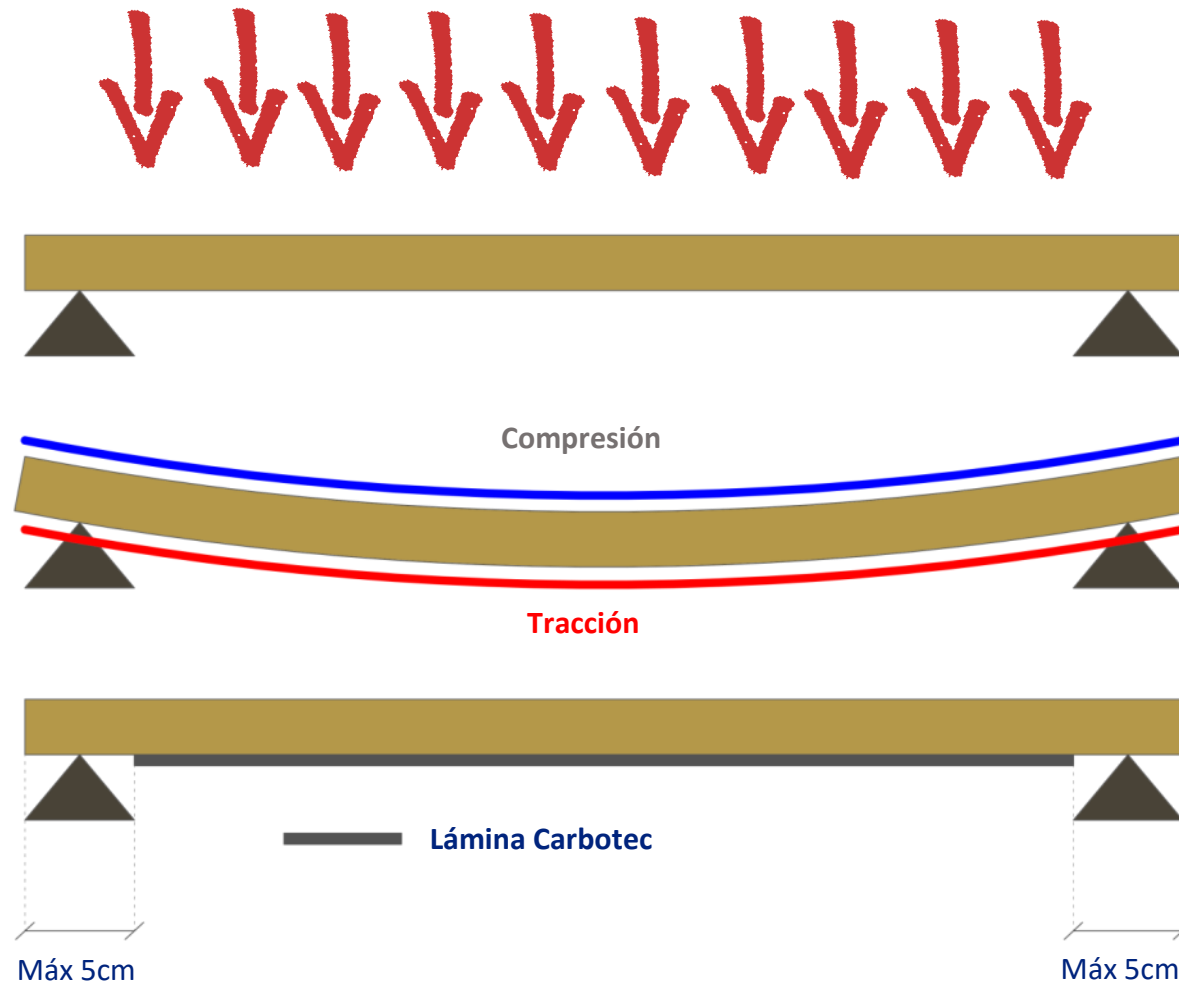
$F_{bd, \text{máx}} > F_{fd}$



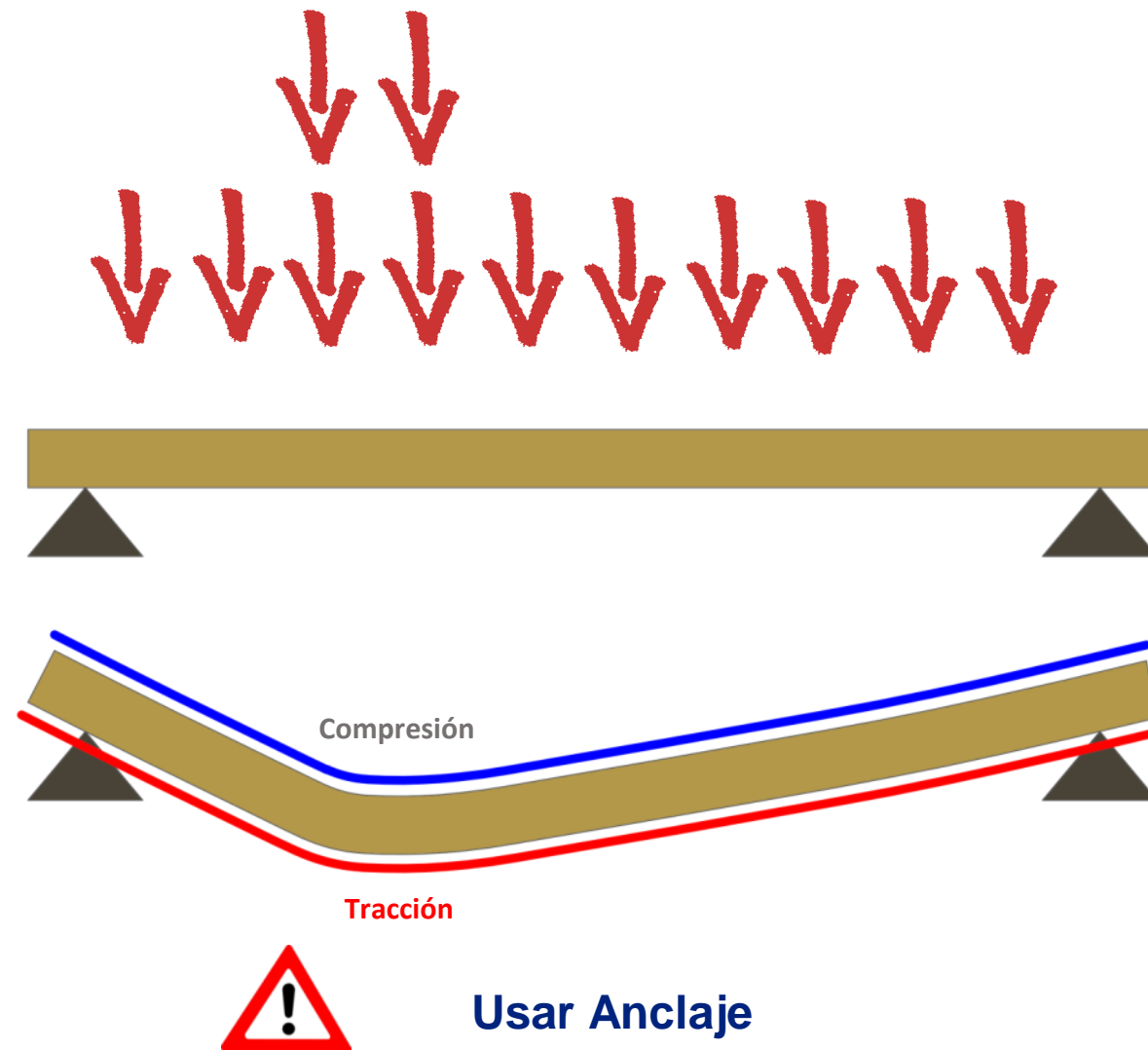
Problema

* Dato relacionado con el caso de la imagen (ensayo en universidad de Alemania). Generalmente: $0,7 < \epsilon < 0,8$ según normativa.

Caso habitual:



* Recomendación proveniente de la normativa alemana



Anclajes mecánicos:



* El anclaje se puede realizar en determinados casos mediante malla.



Tipos de refuerzo

Malla Carbotec



Malla Carbotec:

- Tejidos unidireccionales de pequeño espesor.
- Incorporan fibras auxiliares (vidrio, polipropileno...) que agrupan las fibras.
- Posible aplicación en zonas angulosas sin romper los filamentos.

Tipos de malla:

- 200 gr/m²
- 300 gr/m²
- 400 gr/m²

Datos técnicos	200 gr/m ²	300 gr/m ²	400 gr/m ²
Módulo de elasticidad	≥ 240 kN/mm ²	≥ 240 kN/mm ²	≥ 240 kN/mm ²
Resistencia a Tracción	≥ 4300 N/mm ²	≥ 4300 N/mm ²	≥ 4300 N/mm ²
Elongación a rotura	≥ 1,55 %	≥ 1,55 %	≥ 1,55 %
Espesor (Gramaje / Densidad)	0,117mm	0,176mm	0,234mm

Malla Carbotec + Adhesivo Carbotec Impregnante

- Refuerzo a cortante de vigas
- Refuerzo de pilares



LÍNEA REHABILITACIÓN

MALLA CARBOTEC

Tijero de fibra de carbono de alta resistencia para refuerzo estructural.

DESCRIPCIÓN

El Sistema Malla Carbotec del tipo U25 está compuesto por un tejido de fibra de carbono unidireccional de alta resistencia.

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

- Incremento de la tenacidad y ductilidad en columnas.
- Incremento de la carga axial en columnas de concreto.
- Bajo coeficiente de dilatación térmica.
- Bajo coeficiente de absorción de agua.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.

SOPORTES

El Sistema Malla Carbotec del tipo U25 puede ser utilizado para reforzar a pilares y columnas de concreto de alta resistencia.

GRUPPOPUMA

LÍNEA REHABILITACIÓN

ADHESIVO CARBOTEC IMPREGNANTE

Resina epoxi bicomponeente, resina de disolventes, transparente, formulado con un endurecedor de arena.

DESCRIPCIÓN

Adhesivo epoxi impregnante de una resina que gracias a su capacidad de impregnación y adhesión permite adherir la malla Carbotec sobre las superficies de concreto, hormigón armado y albañilería.

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

- La adherencia al hormigón asegura la protección del material.
- Bajo módulo de elasticidad.
- Alta tenacidad a la tracción y al impacto.
- Bajo coeficiente de dilatación térmica.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.
- Resistencia a la tracción superior a la del acero.

SOPORTES

Para asegurar un comportamiento mínimo durante la aplicación se recomienda utilizar Malla Carbotec y Adhesivo Carbotec Impregnante en conjunto para reforzar a pilares y columnas de concreto de alta resistencia.

MODOS DE EMPLEO

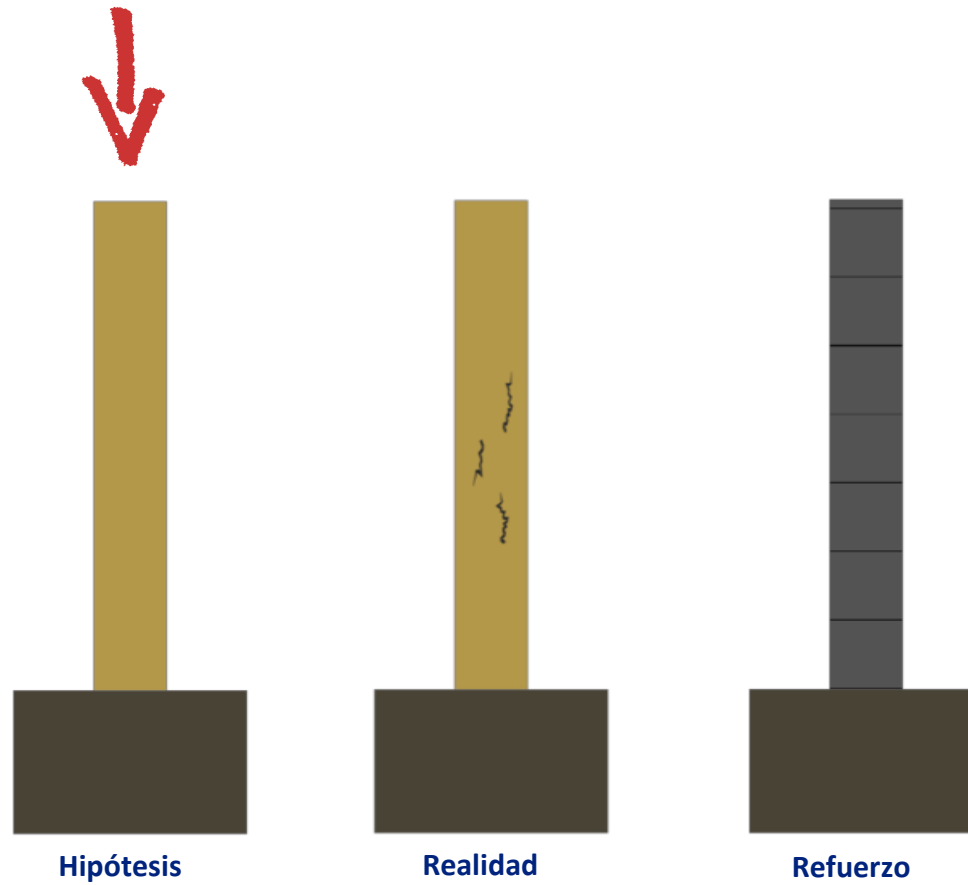
- Mezclar el componente A y el B en un recipiente limpio y mezclar mecánicamente durante 3 minutos con un mezclador de baja velocidad hasta obtener una mezcla homogénea.
- Aplicar la mezcla sobre la superficie de concreto a reforzar, impregnando con el adhesivo.
- Aplicar la malla Carbotec sobre la superficie de concreto a reforzar, impregnando con el adhesivo.
- La temperatura de trabajo recomendada es de 10°C a 35°C.
- La temperatura de almacenamiento es de 5°C a 30°C.
- Mantener el producto en recipientes limpios y bien etiquetados.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- Evitar el contacto con la ropa.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- Evitar el contacto con la ropa.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- Evitar el contacto con la ropa.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

- Consultar con el Departamento Técnico para cualquier detalle no especificado en esta Ficha Técnica.
- Para la limpieza de las herramientas, se aconseja trabajar con disolvente del tipo acetato etílico, tolueno o similar al que se utilizó para su fabricación.
- Para la limpieza de la ropa, se aconseja utilizar un detergente de tipo jabón alcalino.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- Evitar el contacto con la ropa.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- Evitar el contacto con la ropa.

GRUPPOPUMA

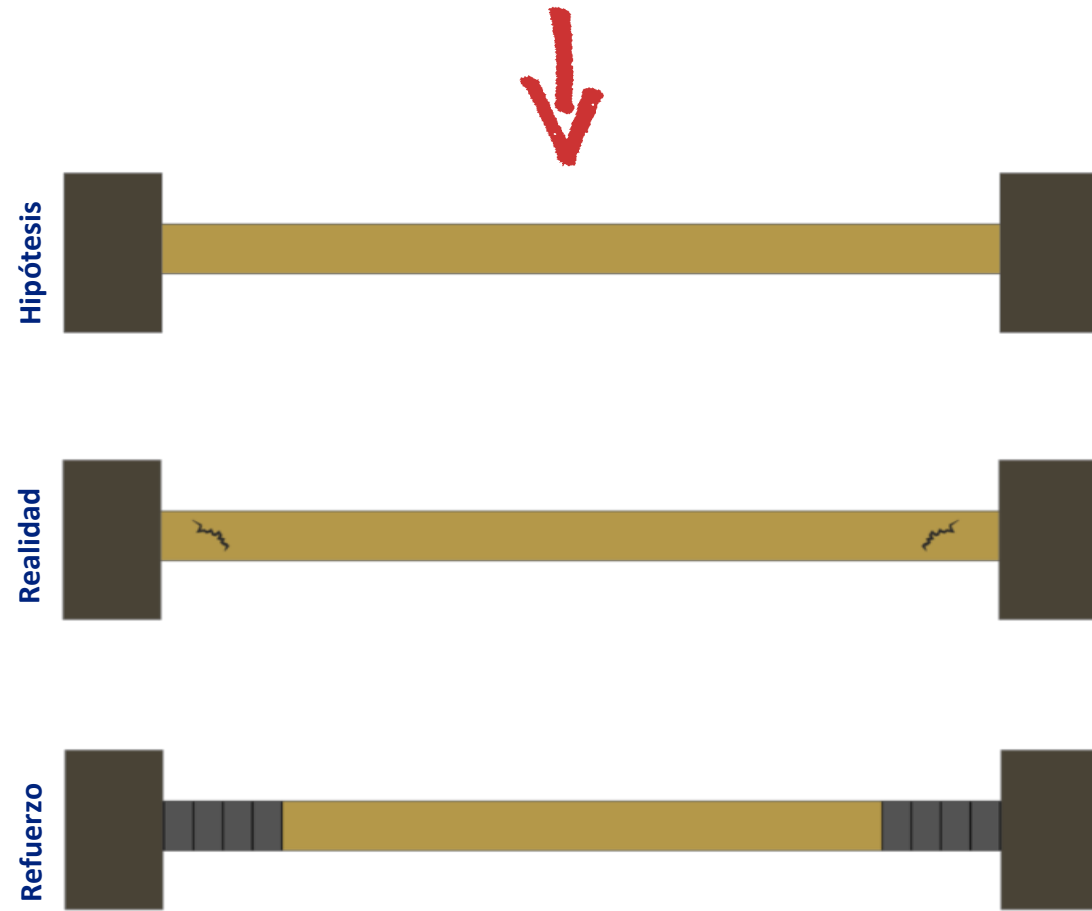




Ejemplos de obras reales:










Ejemplos de obras reales:



	Liscio - Smooth			Aderenza migliorata - Best grip surface		
	Diametro - Diameter	Modulo elastico - Tensile modulus		Diametro - Diameter	Modulo elastico - Tensile modulus	
	Ø	E	E	Ø	E	E
	(mm)	[GPa]	[GPa]	(mm)	[GPa]	[GPa]
Fiocco singolo - Single-wires connection	5	140	210	-	-	-
	6	140	210	6	140	210
	8	140	210	8	140	210
	10	140	210	10	140	210
	12	140	210	12	140	210
Doppio gambo - Double stick	5	140	210	-	-	-
	6	140	210	6	140	210
	8	140	210	8	140	210
	10	140	210	10	140	210
	12	140	210	12	140	210
Doppio fiocco - Double-wires connection	5	140	210	-	-	-
	6	140	210	6	140	210
	8	140	210	8	140	210
	10	140	210	10	140	210
	12	140	210	12	140	210





Dimensionado del confinamiento con tejido FC: Comprobación del incremento de la resistencia con múltiples opciones de refuerzo mediante tejido de FC (Variando gramaje del tejido). También se pueden colocar varias capas de tejido.

Datos refuerzo Malla Carbotec		Proceso de cálculo del refuerzo (Pilar cuadrado)			RESUMEN DEL REFUERZO CALCULADO	
Carbotec malla 200 gr/m2		$K_{f.rec}$	0,62	Coefficiente de forma	Resistencia característica inicial del hormigón f_{ck}	25,00 N/mm2
Anchura banda	300,00 mm	$\rho_{g.rec}$	0,0056549	Cuantía geométrica armadura	Tensión de trabajo real de la sección de hormigón σ_{real}	21,73 N/mm2
Espesor banda	0,117 mm	$\rho_{l.rec}$	0,0011700	Cuantía geométrica tejido	Resistencia característica del hormigón confinado f_{rk}	27,35 N/mm2
Nº capas refuerzo	1	$K_{c.rec}$	87,45	Coefficiente de confinamiento	Incremento de resistencia del pilar Δ	9,39%
		$\sigma_{c.rec}$	0,35 N/mm2	Tensión de confinamiento		
		$K_{fin.rec}$	1,09	Coefficiente final de confinamiento		

Datos refuerzo Malla Carbotec		Proceso de cálculo del refuerzo (Pilar cuadrado)			RESUMEN DEL REFUERZO CALCULADO	
Carbotec malla 300 gr/m2		$K_{f.rec}$	0,62	Coefficiente de forma	Resistencia característica inicial del hormigón f_{ck}	25,00 N/mm2
Anchura banda	300,00 mm	$\rho_{g.rec}$	0,0056549	Cuantía geométrica armadura	Tensión de trabajo real de la sección de hormigón σ_{real}	21,73 N/mm2
Espesor banda	0,176 mm	$\rho_{l.rec}$	0,0017600	Cuantía geométrica tejido	Resistencia característica del hormigón confinado f_{rk}	28,47 N/mm2
Nº capas refuerzo	1	$K_{c.rec}$	131,55	Coefficiente de confinamiento	Incremento de resistencia del pilar Δ	13,90%
		$\sigma_{c.rec}$	0,53 N/mm2	Tensión de confinamiento		
		$K_{fin.rec}$	1,14	Coefficiente final de confinamiento		

Datos refuerzo Malla Carbotec		Proceso de cálculo del refuerzo (Pilar cuadrado)			RESUMEN DEL REFUERZO CALCULADO	
Carbotec malla 400 gr/m2		$K_{f.rec}$	0,62	Coefficiente de forma	Resistencia característica inicial del hormigón f_{ck}	25,00 N/mm2
Anchura banda	300,00 mm	$\rho_{g.rec}$	0,0056549	Cuantía geométrica armadura	Tensión de trabajo real de la sección de hormigón σ_{real}	21,73 N/mm2
Espesor banda	0,234 mm	$\rho_{l.rec}$	0,0023400	Cuantía geométrica tejido	Resistencia característica del hormigón confinado f_{rk}	29,55 N/mm2
Nº capas refuerzo	1	$K_{c.rec}$	174,90	Coefficiente de confinamiento	Incremento de resistencia del pilar Δ	18,19%
		$\sigma_{c.rec}$	0,70 N/mm2	Tensión de confinamiento		
		$K_{fin.rec}$	1,18	Coefficiente final de confinamiento		



Aplicación

Lámina Carbotec

Malla Carbotec

Consideraciones previas:

- Tensión de adherencia de tracción del soporte > **1,5 N/mm²**.
- La T^a del punto de rocío se compara con la T^a superficial del elemento de construcción, que debe estar por lo menos **3 °C** por encima de la T^a del punto de rocío.
- Máximo contenido de humedad en el soporte < **4%**.
- T^a máx y mín del soporte: **+8 °C hasta +35 °C**
- T^a adhesivo: **+10 °C hasta +35 °C**



Preparación de soporte:

- Sanear, limpiar armados, pasivar y regenerar



- Inyectar fisuras mayores de 2mm



- Reperfilado la superficie con mortero de regularización



- Eliminar lechadas superficiales (lijado, chorro de arena...)



- Limpieza del soporte



- Comprobación de la planicidad (desviaciones mínimas o regularizar)



Aplicación del laminado:

- En forma abovedada - espesor máx 5mm -



- Ligera presión manual para la fijación de la lámina.



- Presión mediante rodillo.



- Comprobación de huecos vacíos.



Acabado:

- Proyección de árido de cuarzo.



Preparación del soporte:

- Redondeo de aristas $r > 2,5$ cm



- Extender con espátula de goma o rodillo.



Aplicación:

- Distribuir con rollo de presión



- Comprobación de huecos vacíos.



Acabado:

- Proyección de árido.



- Revestimiento.





Obras de referencia

Refuerzo con laminado y tejido de FC



Línea
rehabilitación



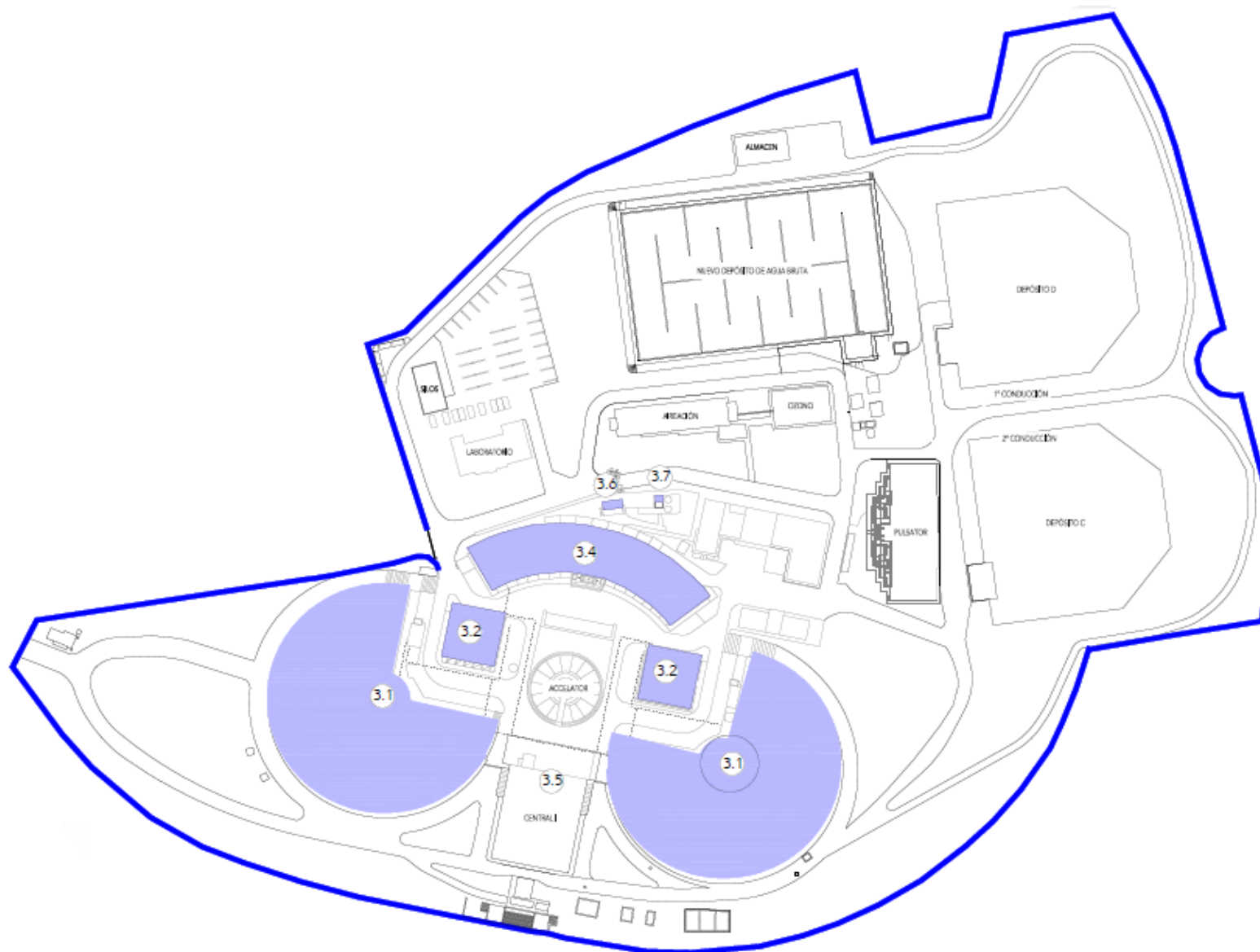
PRIMERA FASE REPARACIÓN ETAP VILLA AZUL

GESER INGENIERÍA_ DIRECCIÓN DE OBRA
JESÚS CEREZO_ JEFE DE OBRA
U.T.E. JÍCAR-LA ROJA_ CONSTRUCTORA

CÓRDOBA _FEBRERO 2018

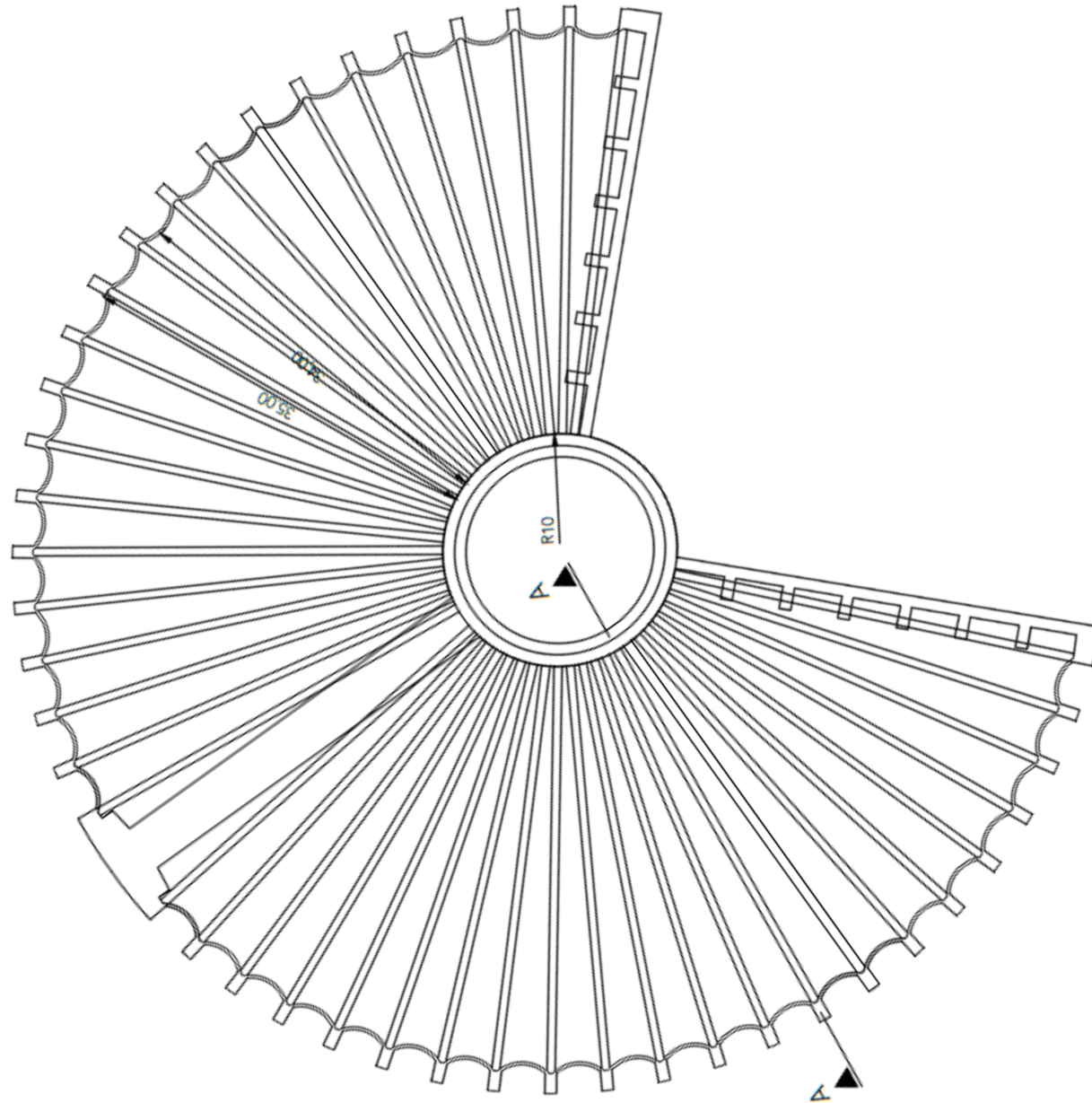


Línea
rehabilitación

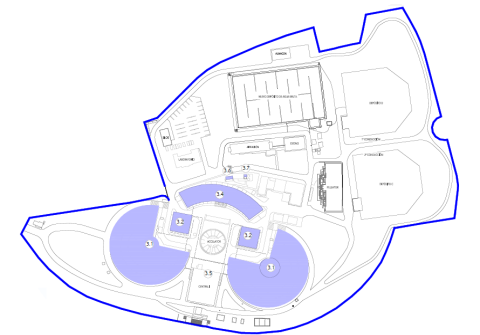




Línea
rehabilitación



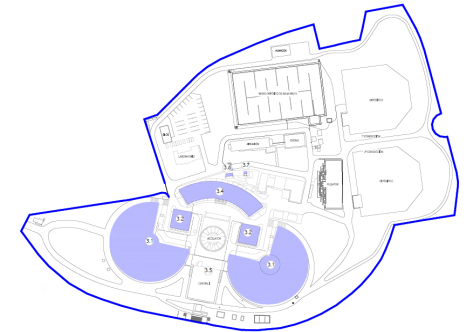
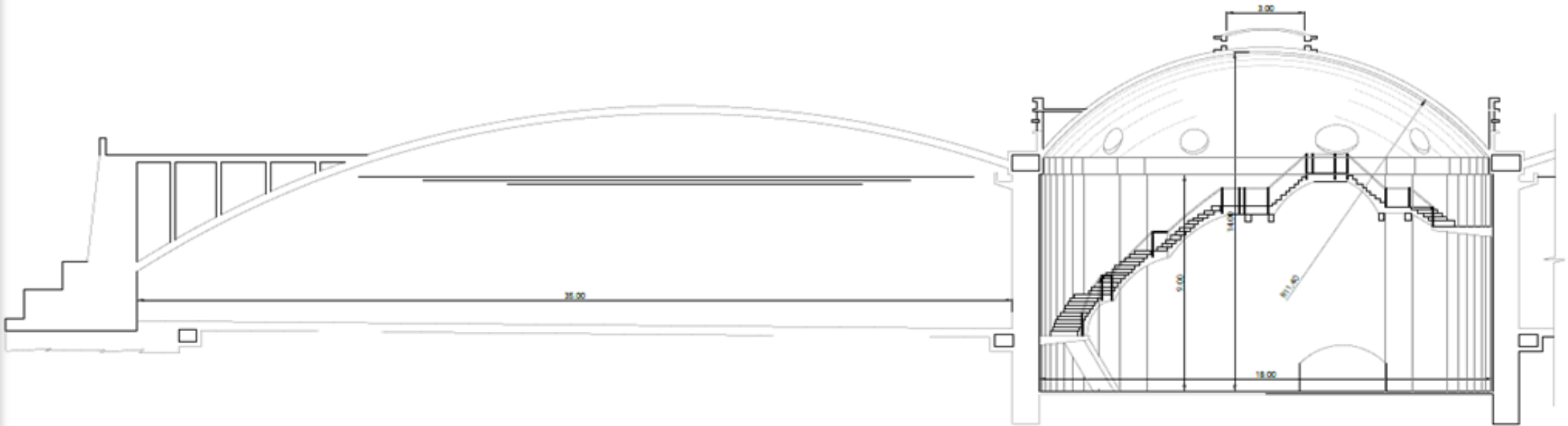
Plano estructural





Línea
rehabilitación

Plano estructural





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural

Vista general de vigas



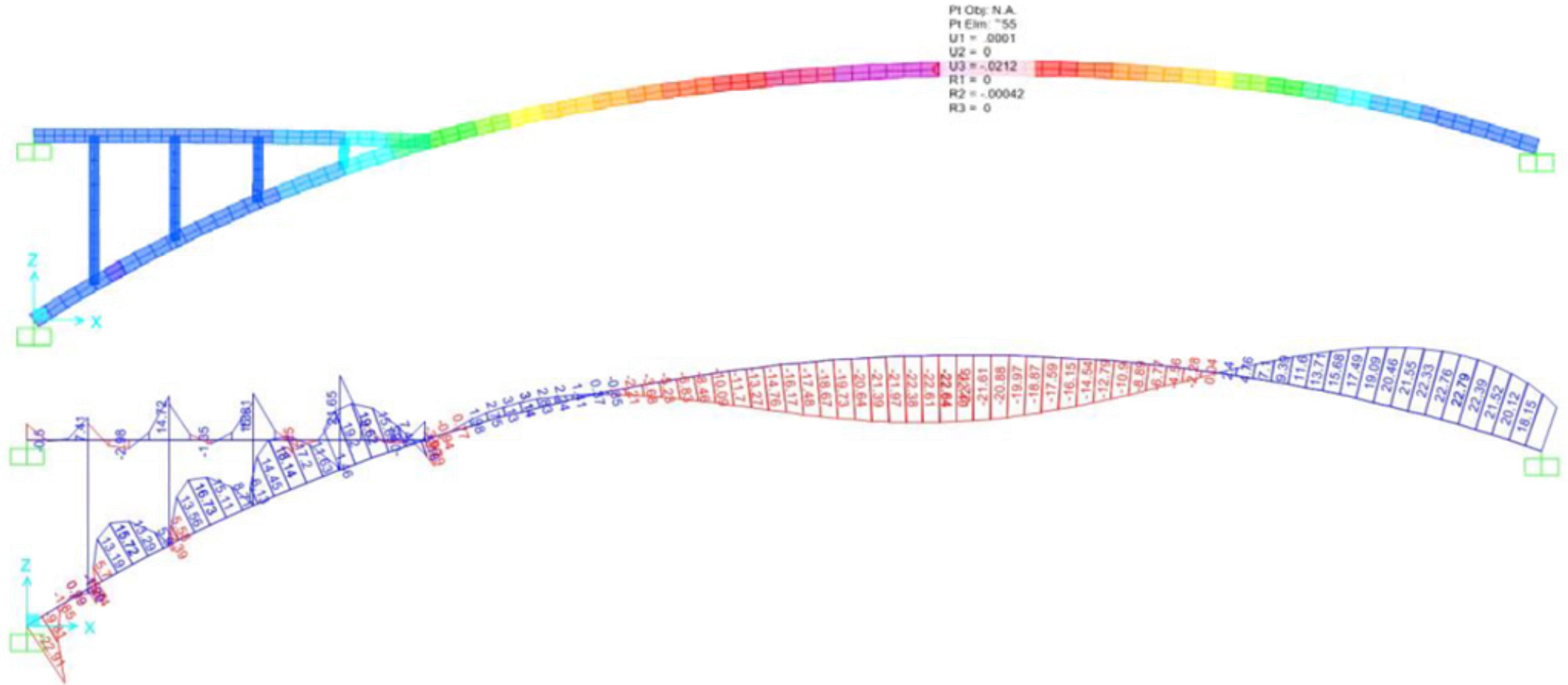


Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural

Distribución de esfuerzos





Línea
rehabilitación

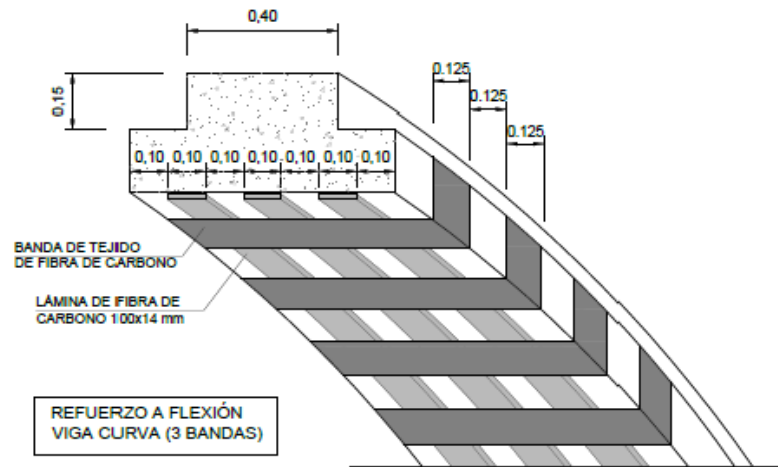
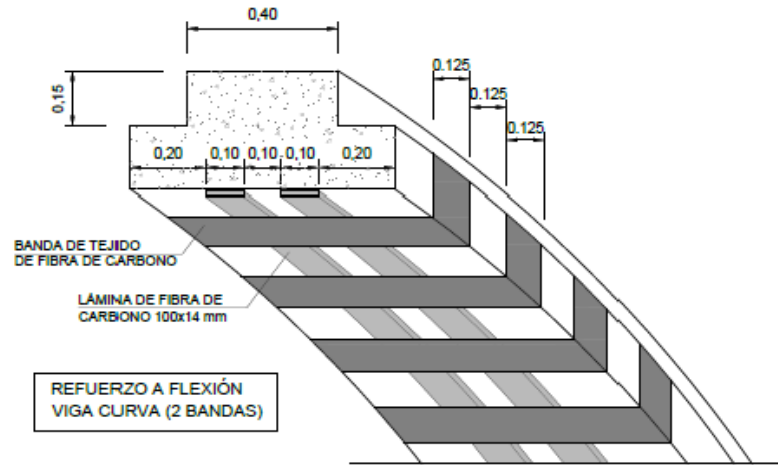


Refuerzo estructural

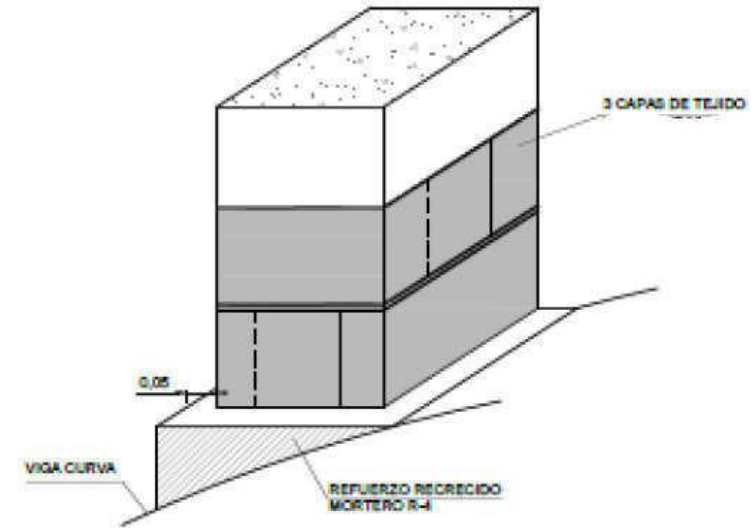
Refuerzos proyectados en vigas y en pilares

Suministros:

- 2.950 ml Lámina Carbotec Pro 100 x 1,4 mm
- 2.000 Kg Adhesivo Carbotec lámina
- 1.600 m² Malla Carbotec 300 gr/m²
- 1.450 Kg Adhesivo Carbotec impregnante



REFUERZO DE VIGAS



REFUERZO DE PILARES



Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural Preparación Lámina Fibra de Carbono





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural Colocación Lámina y Malla Fibra de Carbono





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural Colocación Lámina y Malla de Fibra de Carbono

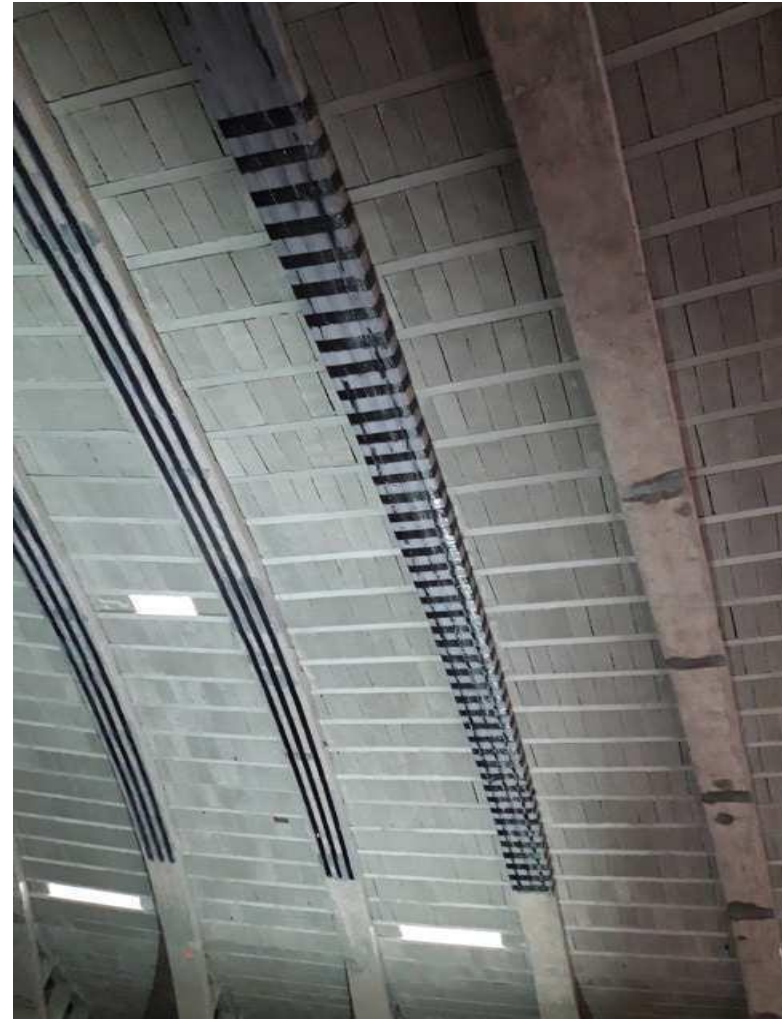




Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural Colocación Lámina Fibra de Carbono





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural Colocación Lámina Fibra de Carbono

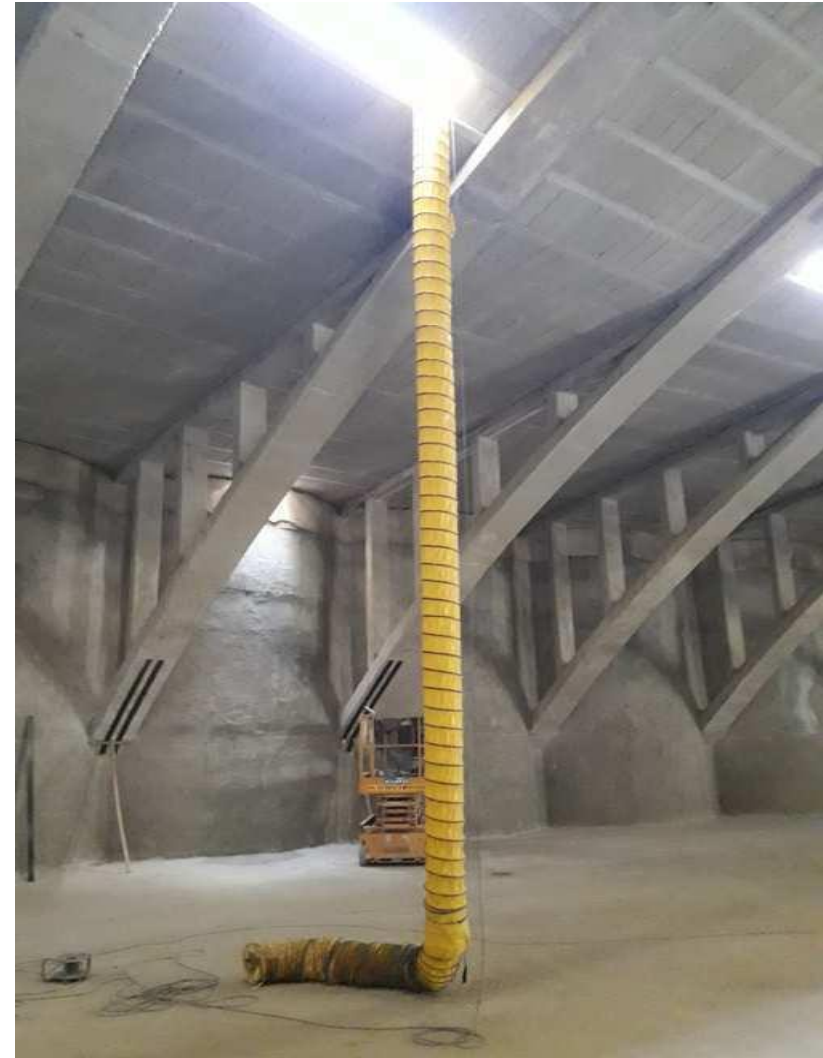




Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural Canteado de pilares



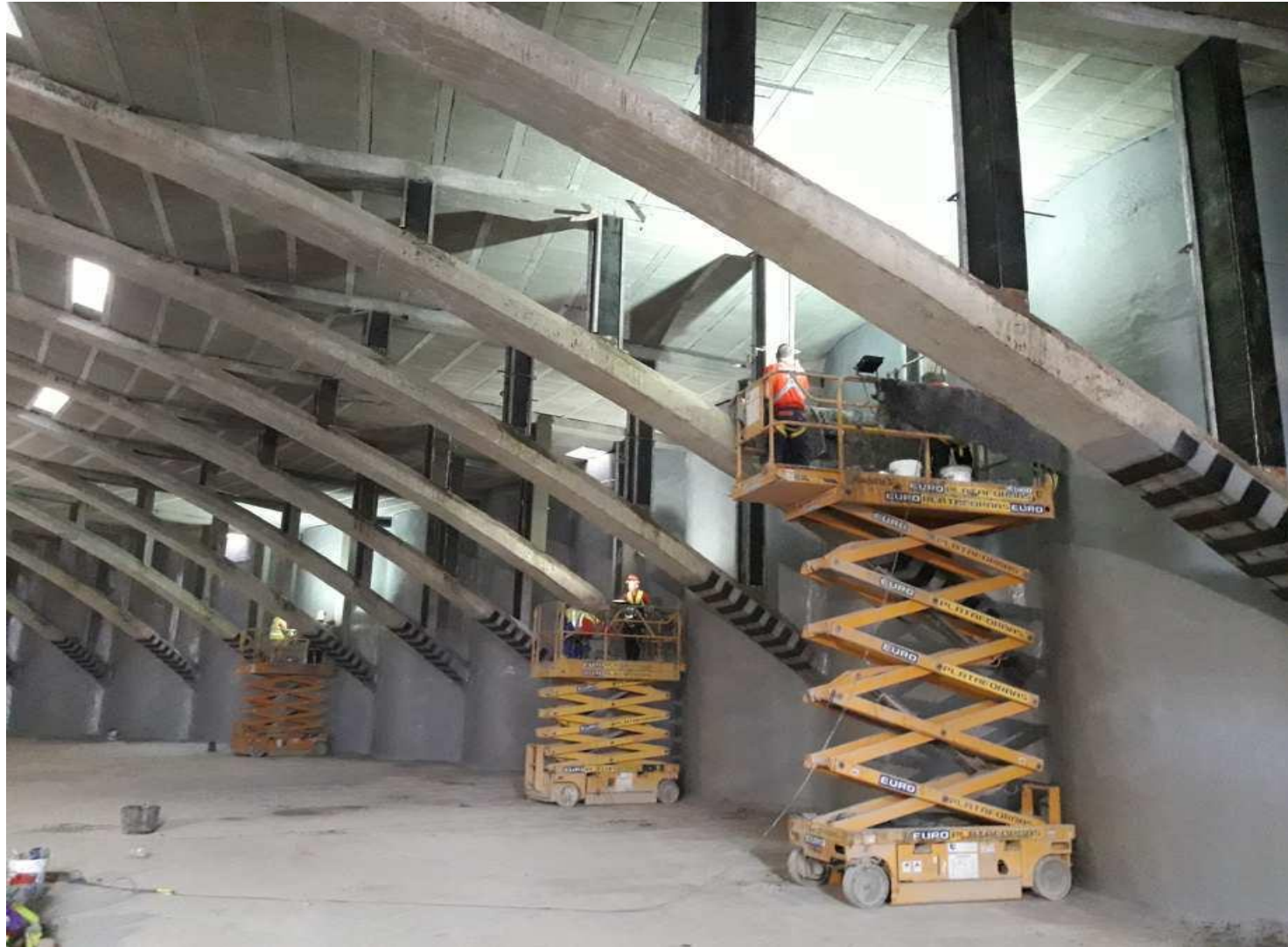


Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural

Confinamiento de pilares con Malla de Fibra de Carbono





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural

Confinamiento de pilares con Malla de Fibra de Carbono





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural

Confinamiento de pilares con Malla de Fibra de Carbono





Línea
rehabilitación



Refuerzo estructural

Resultado final de refuerzos estructurales





Línea
rehabilitación



REPARACIÓN Y REFUERZO DE PILARES DE PLANTA BAJA EN EDIFICIO DE VIVIENDAS

SAARON PRADO ARQUITECTOS_ DIRECCIÓN DE OBRA
SGC CONSTRUCCIONES_ CONSTRUCTORA

TORREMOLINOS _SEPTIEMBRE 2018

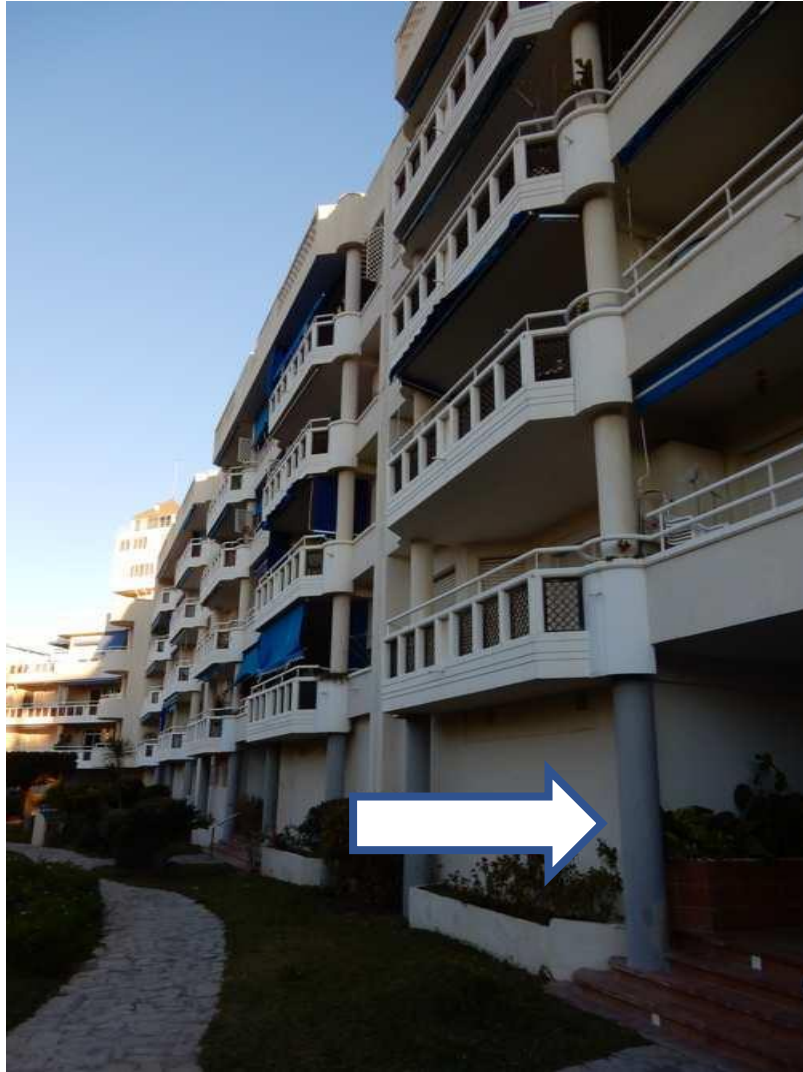


Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Estado inicial





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Picado del hormigón deteriorado





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares Colocación de nuevas barras y pasivación de armaduras





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Encofrado de pilar para ejecución de refuerzo con mortero R4 fluido





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Vertido de mortero R4 fluido





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Desenfofrado de pilar a las 48h y lijado del soporte





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Regularización superficial con mortero R4 tixotrópico



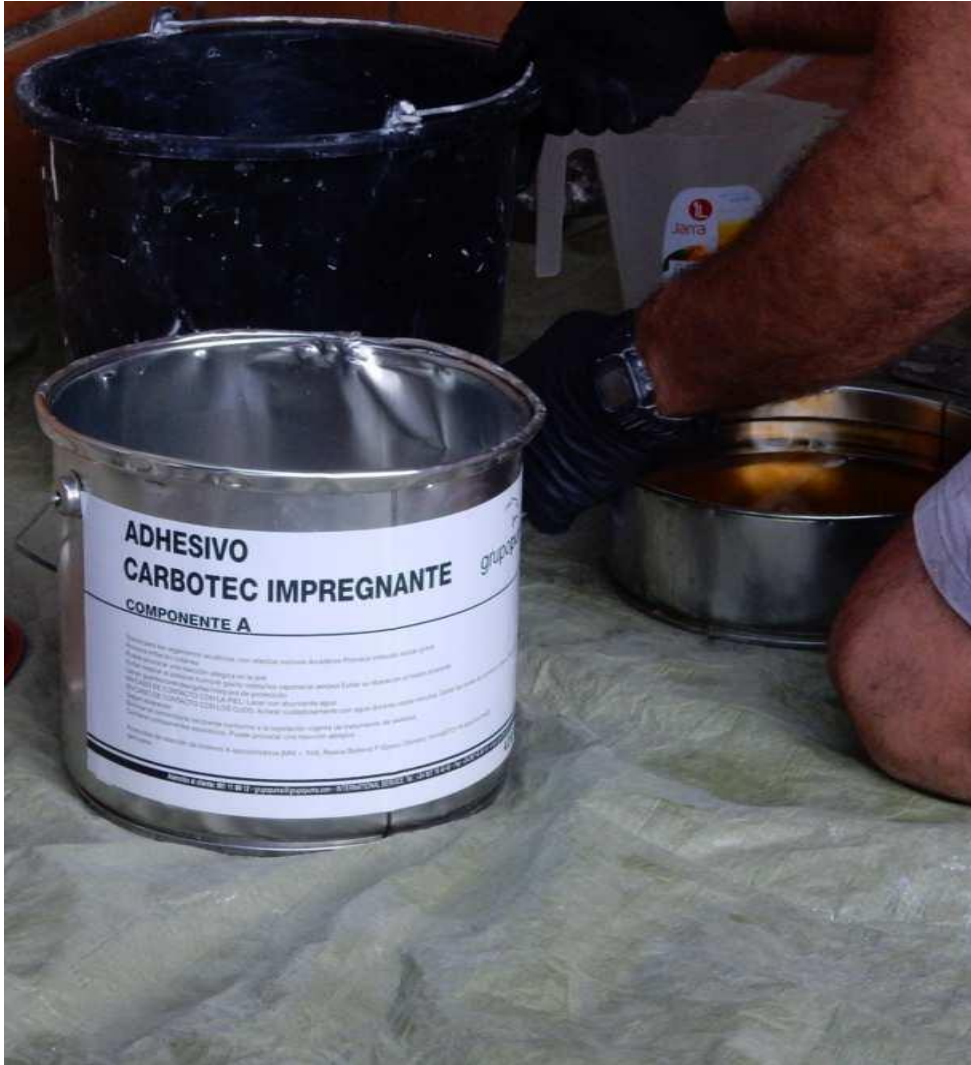


Linea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Amasado y aplicación de adhesivo impregnante





Línea
rehabilitación



Reparación y refuerzo de pilares

Colocación de tejido de FC



ETAP de San Isidro. Valladolid

- Línea Rehabilitación.



Patologías

Refuerzo con laminado de FC



Línea
rehabilitación



PASO INFERIOR FERROCARRIL MÁLAGA-FUENGIROLA

TORREMOLINOS

Patologías refuerzo con laminado de FC en vigas de hormigón pretensado



Línea
rehabilitación



Patologías refuerzo con laminado de FC en vigas de hormigón pretensado



Línea
rehabilitación



Patologías refuerzo con laminado de FC en vigas de hormigón pretensado



Línea
rehabilitación

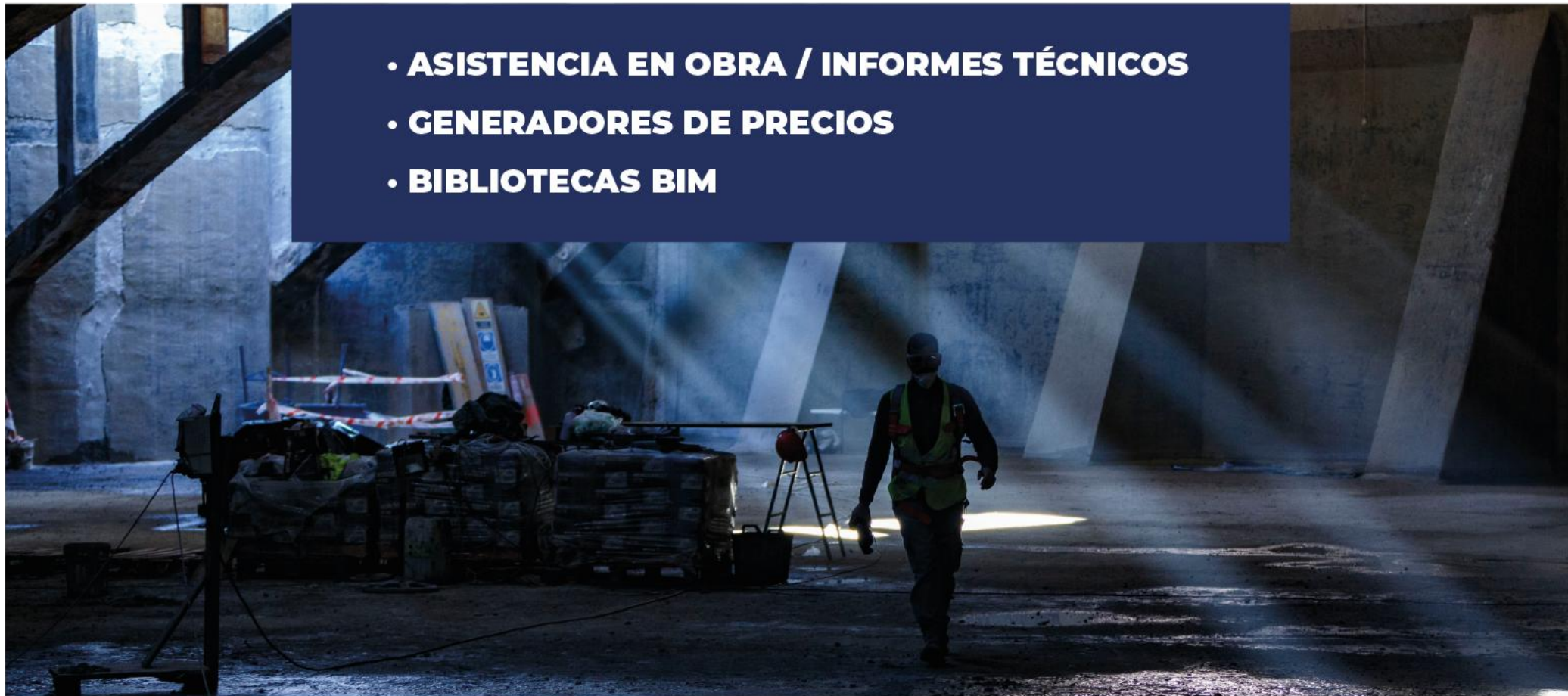




**CTAC COL·LEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DE CASTELLÓ**

SERVICIOS GRUPO PUMA

- **ASISTENCIA EN OBRA / INFORMES TÉCNICOS**
- **GENERADORES DE PRECIOS**
- **BIBLIOTECAS BIM**





**CTACCOLLEGI
TERRITORIAL
D'ARQUITECTES
DECASTELLÓ**

RED DE CONTACTOS



ZONA	PRESCRIPTOR TÉCNICO DE ZONA	TELÉFONO	E-MAIL
Córdoba y Jaén	Pablo Antonio Diaz Jiménez	627 40 24 90	pdiaz@grupopuma.com
Castilla y León	Gemma de Benito	663 07 96 45	gdebenito@grupopuma.com
Asturias y Cantabria	Daniel Ramon Olivares Navarro	607 62 10 38	dolivares@grupopuma.com
Galicia	Gerardo Miguel Fontán Pérez	663 07 96 45 637 50 30 78	gdebenito@grupopuma.com gmfontan@grupopuma.com
Sevilla, Huelva, Cádiz y Extremadura	Alexandra Guardado Saldaña	607 99 96 13	aguardeno@grupopuma.com
Canarias	María Montes de Oca	627 90 20 52	mmontesdeoca@grupopuma.com
Málaga, Granada, Campo de Gibraltar, Ceuta y Melilla	Juan Pablo González García	607 20 34 00	jpgonzalez@grupopuma.com
Alicante, Murcia, Albacete y Almería	José Miguel Abellán Ródenas	672 13 53 73	jabellan@grupopuma.com
Valencia, Castellón, Cuenca, Ibiza y Menorca	Blas Jose Alonso Cortes	664 42 93 43	balonso@grupopuma.com
Madrid, Toledo, Ciudad Real y Guadalajara	Laura Jiménez Coronado	637 50 37 47	ljjimenez@grupopuma.com
Cataluña	Carlos Muñoz Guillen	617 48 47 05	cmunoz@grupopuma.com
País Vasco, La Rioja, Soria, Navarra y Aragón	Miguel Ángel López Chacón	637 81 24 90	mikylopez@grupopuma.com
Mallorca	Ricardo Ramis	636 48 66 80	rramis@grupopuma.com

ADVERTENCIA LEGAL

Reservados todos los derechos. Los contenidos de la presente documentación están protegidos por Ley. No está permitida la explotación, reproducción total o parcial de este documento ni su tratamiento informático, distribución o transmisión por cualquier forma, medio o método sin el permiso previo y por escrito de GRUPO PUMA S.L.

Este documento contiene información de carácter general, sin que constituya prescripción ni asesoramiento profesional sobre los productos o soluciones constructivas cuya información se contiene en el mismo, debiendo el destinatario en caso de uso o aplicación de los mismos cerciorarse de su idoneidad atendiendo a sus características y a las condiciones, soporte y posibles patologías de la obra en cuestión, así como atenerse en todo caso a los requerimientos e instrucciones contenidos en las fichas técnicas y, en su caso otra documentación técnica, correspondientes.