



FIBRAS ESTRUCTURALES DE VIDRIO AR



Armaduras = **Anti-Crak[®] HP**



COMPOSITE SOLUTIONS



COMERCIAL
COLLVILA

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

¿Por qué usar vidrio resistente a los álcalis para reforzar el hormigón?

NOTA TÉCNICA

Aunque el hormigón es un material de construcción excelente, tiene un “talón de Aquiles”. Al igual que sucede con todos los materiales compuestos de cemento, el hormigón es relativamente frágil e inherentemente débil en cuanto a su resistencia a las fuerzas de tracción, por lo que se fisurará con niveles bajos de deformación por tracción. Cuando el hormigón se fragua, encoge y desarrolla tensiones internas que producen micro-fisuras, formadas durante los primeros días. Estas micro-fisuras pueden aumentar de tamaño con el tiempo. Este fenómeno suele denominarse fisuración de retracción plástica y ha sido sujeto de numerosas investigaciones.

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA PASTA DE CEMENTO Y EL MORTERO DE CEMENTO

Las investigaciones se han centrado en el uso de fibras para reducir el número y tamaño de estas fisuras. Se averiguó que la adición de una cantidad de fibra relativamente pequeña ayudaba a reducir el número y tamaño de estas fisuras al menos durante los primeros días. Como resultado se ha creado una industria totalmente nueva, el hormigón reforzado con fibras (HRF, en inglés FRC-Fiber Reinforced Concrete), y el uso de productos de HRF ha aumentado con rapidez. A su vez, este crecimiento ha generado una matriz creciente de tipos de fibra y el Comité 549 del Instituto Americano del Hormigón enumeró las propiedades de algunas de estas fibras en su último informe "Thin Reinforced Cementitious Products".

¿CUAL ES LA FIBRA IDEAL PARA REFORZAR EL HORMIGÓN?

La fibra ideal debe ser económica, fácil de usar y cumplir una especificación técnica exigente. Entre los requisitos físicos y técnicos de la fibra ideal para el HRF se incluyen los siguientes:

- Fácil de mezclar en amasadoras de hormigón convencionales
- Dispersión uniforme sin segregación
- Se puede añadir con equipos de dosificación programada
- Crea un gran número de filamentos para reducir los espacios entre fibras
- No sobresale de la superficie
- Es invisible cuando se desgasta la superficie de hormigón
- Tiene una elevada resistencia a la tracción para soportar las tensiones durante la retracción
- Tiene un elevado módulo de elasticidad para absorber las tensiones de retracción antes de que se fisure el hormigón
- Su ligado con el hormigón es excelente
- Es químicamente resistente a la alcalinidad del hormigón
- No es una fibra respirable, según los criterios de la OMS
- Puede utilizarse con seguridad cuando se siguen las prácticas de trabajo recomendadas

LA MEJOR COMBINACIÓN DE PROPIEDADES TÉCNICAS

El módulo de elasticidad del vidrio AR es de 2 a 3 veces superior al del hormigón

La resistencia a la tracción del vidrio AR es de 3 a 5 veces mayor que la del polipropileno normal

Las fibras del vidrio AR son más finas que la mayoría de fibras de refuerzo

Las fibras del vidrio AR son totalmente resistentes a los álcalis. No dependen de ningún revestimiento.

Perfecta adherencia vidrio/hormigón (mineral/mineral)

Las fibras del vidrio AR no flotan ni se hunden en el hormigón

Las fibras del vidrio AR refuerzan tanto el hormigón plástico como el endurecido

INFORMACIÓN DE LA APLICACIÓN

Debido a sus características inherentes, las fibras del vidrio AR se dispersan con mucha facilidad y de manera homogénea en la matriz de cemento.

Se pueden añadir como fibra pre-cortada o cortando fibras continuas de manera automática e introducirse en la planta central de mezclado o directamente en el camión hormigonera. Realizar el pesado automático en las plantas de amasado no es un problema para las fibras del vidrio AR.

Como el hilo de la fibra de vidrio está formado por filamentos individuales de 14 micras, son invisibles al dispersarse en el hormigón y no flotan hacia la superficie, ya que tienen el mismo peso específico que el hormigón. De manera similar, no sobresalen de la superficie, y si se realiza un tratamiento posterior a la superficie, como la limpieza con chorro de arena, se cortarán y quedarán invisibles.

Como los filamentos individuales son tan finos, se libera una gran cantidad de fibras cuando se mezclan en el hormigón.

En numerosos estudios se compara el vidrio con otras fibras. Este factor es importante, ya que se ha demostrado que cuanto menor es la distancia existente entre las fibras, mayor será la posibilidad de que una fisura se encuentre con una fibra y de que la fibra detenga la propagación de la fisura.

¿POR QUÉ USAR LAS FIBRAS DE VIDRIO RESISTENTES A LOS ÁLCALIS?

Las fibras de vidrio son la opción ideal debido a sus excelentes propiedades. ¿Por qué no se deben usar las fibras de vidrio E convencionales? El problema reside en el hecho de que el hormigón genera cal durante el proceso de hidratación. $OPC + H_2O \rightarrow CSH + Ca(OH)_2$ (cal).

La cal sigue generándose con el tiempo mientras el hormigón se sigue hidratando, como se muestra en la Figura 2.

La cal, hidróxido cálcico, es extremadamente agresiva y ataca gravemente tanto a la superficie como a la estructura molecular de las fibras de vidrio E convencionales (Figura 3). Las fibras resistentes a los álcalis, o fibras AR, son fibras desarrolladas originalmente bajo el nombre de marca Anti-Crak®. Se diseñaron especialmente para su uso en hormigón y en morteros, y son estables en este agresivo entorno producido por la cal (Figura 4). Esta estabilidad del vidrio AR es resultado de la formulación especial del vidrio usada. Las diferentes composiciones se muestran en la Tabla 3. Los beneficios de reforzar el hormigón con fibras de vidrio AR fueron reconocidos muy pronto en América por el PCI [Precast/pre-stressed Concrete Institute, Instituto Americano del Hormigón prefabricado/pre-tensado] que, ya hace 20 años, publicó un documento sobre prácticas recomendadas para los paneles de hormigón reforzado con fibra de vidrio, y en el Apéndice K se proporcionaba una especificación sobre las fibras AR que se deben usar en matrices de cemento.

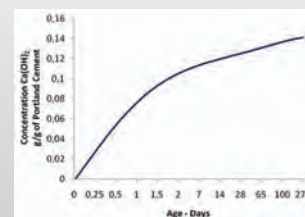


Figura 2. Concentración de cal durante el proceso de hidratación del cemento en el hormigón



Figura 3. Superficie corroída de la fibra de vidrio E tras su inmersión en una solución de cal

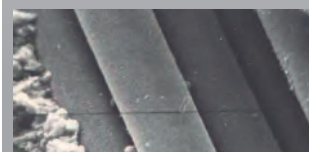
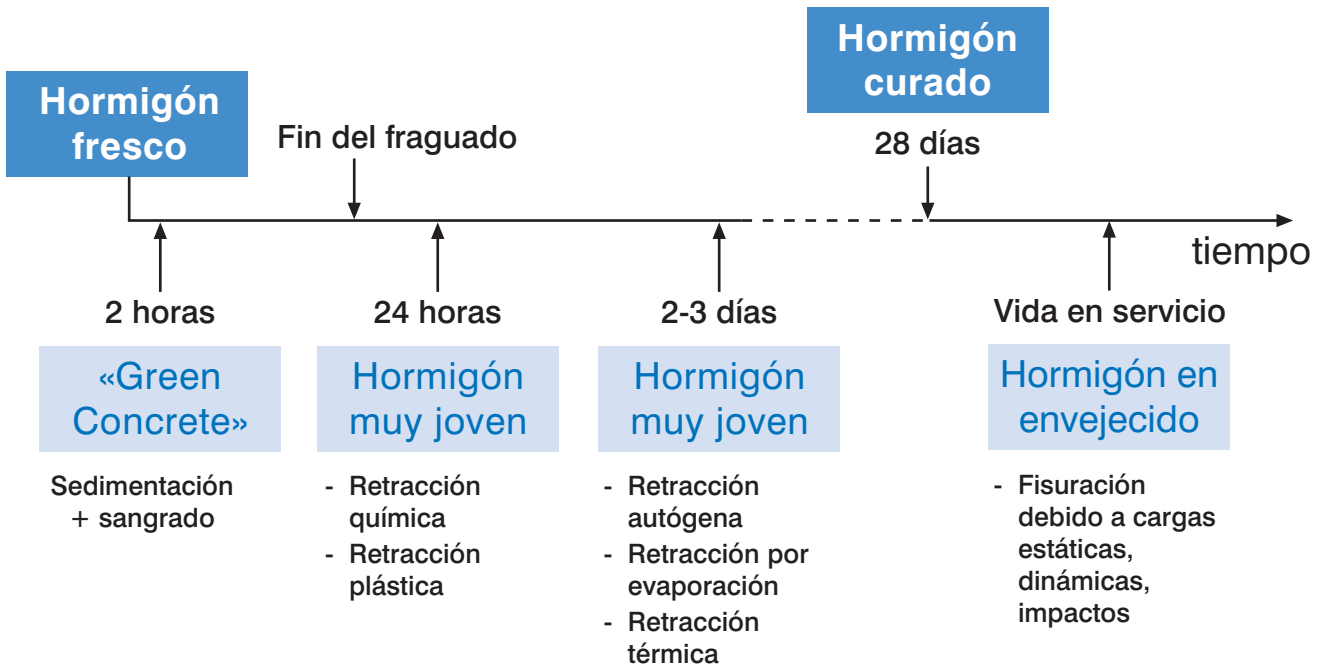


Figura 4. Fibras AR Anti-Crak® impecables después del mismo tiempo de inmersión en una solución de cal

Óxido	Vidrio E	Vidrio AR de tipo Anti-Crak®
SiO ₂	55.50	62.00
Fe ₂ O ₃	0.23	0.07
Al ₂ O ₃	13.4	0.20
CaO	23.0	5.30
MgO	0.30	-
Na ₂ O	0.80	14.30
K ₂ O	0.20	-
B ₂ O	6.40	-
TiO ₂	0.10	-
F	-	0.30
ZrO ₂	-	17.30

Tabla 3. Composición de Fibras de vidrio AR y E

VIDA DEL HORMIGÓN



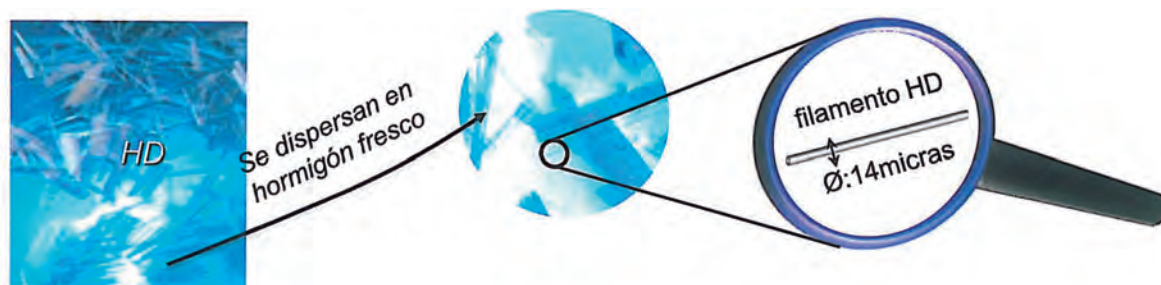
Fisuras Anti-Crak® para el refuerzo del hormigón

Existe una solución Anti-Crak® para cada tipo de fisuración. Desde el rango de microfibras hasta las macrofibras, las fibras Anti-Crak® controlan los procesos de fisuración que se producen durante toda la vida útil del hormigón. Desde las fisuras debidas a cambios de volumen en estado fresco (asentamiento y retracción plástica) y endurecido (retracción térmica y por secado), hasta la contribución a la capacidad de carga después de la fisuración.

	Retracción plástica	Armaduras secundarias		Armaduras primarias
	Fisuración por retracción plástica	Fisuración por retracción y por efectos térmicos		Prestaciones estructurales
	Microfibras		Macrofibras	
	Dosis baja		Dosis alta	
Tipo de fibra	HD 12	HP 12 HP 55/24	HP 55/24 HP 67/36	
Dosis	0,6 - 1 kg/m ³	1 - 3 kg/m ³	3 - 5 kg/m ³	5 - 15 kg/m ³
Beneficio	Antifisuración	Reemplazo de mallazo antifisuración	Reemplazo de mallazo y barras de armadura ligeros	Reemplazo de mallazo y barras de armadura
Método de evaluación	ASTM C1579 (Retracción plástica)	ASTM C1579 (Retracción plástica) ASTM C78 (Resistencia a flexión) Criterio de aceptación ICC ES 32	ASTM C1581 (Retracción por secado) ASTM C78 (Resistencia a flexión)	ASTM C1609 EN 14651 (Resistencia residual post-fisuración)
Aplicaciones principales	Pavimentos y soleras de hormigón Soleras		Soleras residenciales Soleras comerciales ligeras	Soleras comerciales e industriales, pavimentos Forjados colaborantes Prefabricados de pared delgada

Anti-Crak® HD

El producto se presenta en haces de cientos de filamentos unidos que se dispersan inmediatamente en monofilamentos cuando entran en contacto con el agua.



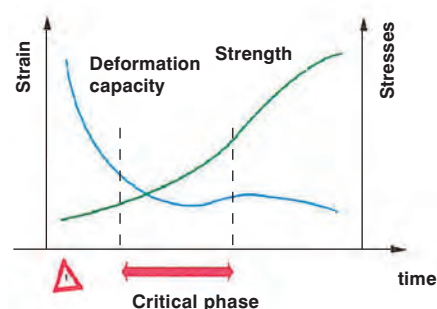
Fibras de Alta Dispersión con baja dosificación → 300 a 600 g/m³

- Prevención y control de la fisuración en el hormigón
- Rápida dispersión en mono-filamentos de refuerzo; longitudes 3mm, 6mm, 9mm, 12mm, 18mm
- > 200 millones de filamentos completamente invisibles
- Mejora la vida en servicio del hormigón debido a una mayor homogeneidad de la matriz

Control de la fisuración por retracción plástica

- **Fibras de diámetro muy fino y con una elevada superficie específica** son más efectivos para reducir el efecto de la fisuración por retracción plástica.
- Las fibras mono-filamento de vidrio, sintéticas y de celulosa aumentan la resistencia a la tracción del hormigón durante sus primeras 12 horas de vida.
- **A partir de las 12 horas, el Módulo Elástico del hormigón es mayor que el de las fibras sintéticas y de celulosa**, por lo que dejan de ser efectivas.
- **El vidrio tiene una mayor cohesión y resistencia mecánica**, por lo que constituye un refuerzo más eficaz.

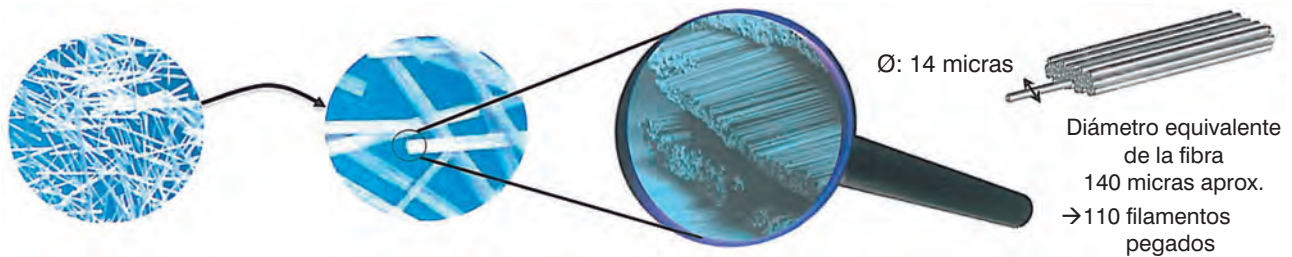
Raw Material	Elastic Modulus (GPa)	Tensile Strength (MPa)
Cem-FIL®	72	1700
Steel	210	500 - 1100
Polypropylene	1,5	20 - 80
Macrosynthetic	3 - 12	200 - 700
Concrete	35	3



TECNOLOGÍA ANTI-CRAK®

Anti-Crak® HP

El producto se presenta en haces de filamentos unidos formando un hilo. Estos haces permanecen unidos durante el amasado con el hormigón, para dar un refuerzo íntegro.



Fibras de Altas Prestaciones a baja dosificación

- Refuerzo del hormigón sometido a carga
- Alta integridad y resistencia a la abrasión durante el amasado
- Longitudes 12 mm, 24 mm, 36 mm
- > 2 millones de fibras por kg

Prevención de la fisuración por retracción autógena, térmica y de secado

- **La retracción se ve significativamente afectada por el Módulo Elástico** de fibra y matriz. Las fibras de bajo Módulo son inefectivas después de 12 horas.
- Las fibras de vidrio, acero y macro-sintéticas son capaces de aumentar la resistencia a la tracción del hormigón endurecido.
- Las fibras de vidrio mono-filamento son también efectivas en el retraso de la aparición de la fisuración, pero **para el control de la apertura de la grieta las fibras íntegras son más efectivas.**
- **Las fibras de vidrio tienen mejor dispersión, mejor cohesión y mayor superficie específica que otras, asegurando una mejor transferencia fibra-matriz del esfuerzo.**

BENEFICIOS DE LAS FIBRAS DE VIDRIO

• Mezclado:

- Dispersión sencilla y rápida
- Sin acumulaciones ni paquetes de fibra
- Sin aumento de la demanda de agua del hormigón

• 10 litros de agua añadida /m³ significa:

- -6% de resistencias
- +1% de porosidad
- +6% de retracción

• Vertido / Bombeado:

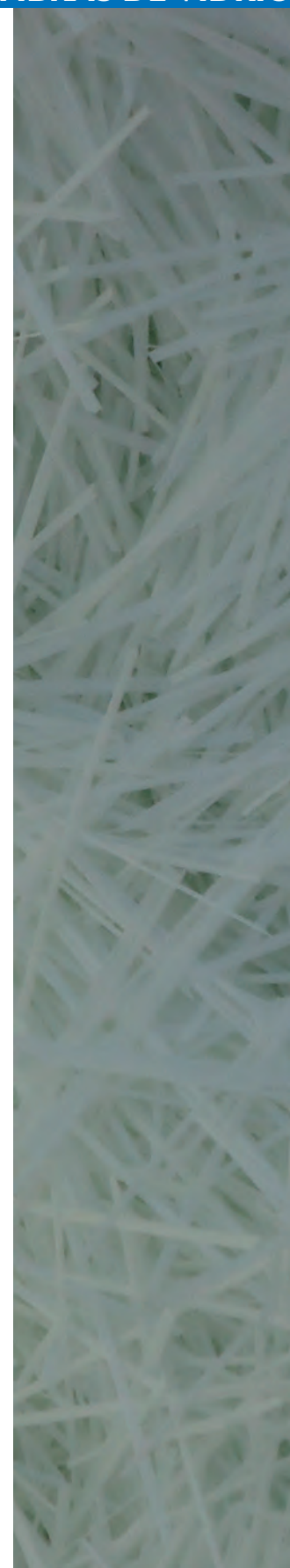
- Sin disminución del slump o pérdida de trabajabilidad
- Sin riesgo de atasco en bombas y tuberías
- Sin necesidad de limpiar la rejilla del equipo de bombeo
- Acabado de superficies impecable

• Prevención de fisuras:

- Gran reducción del riesgo a la fisuración

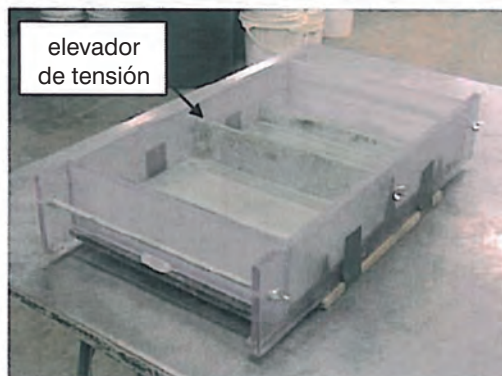
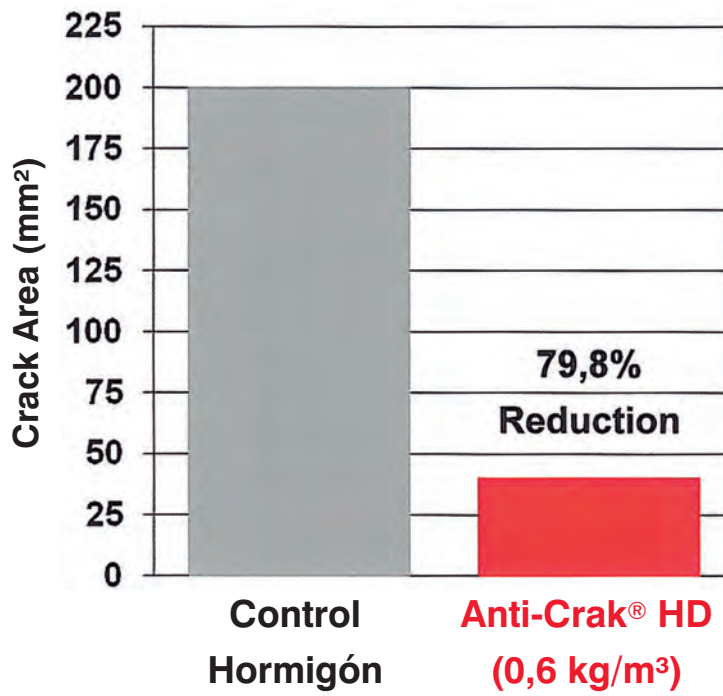
• Resistente a:

- Agua
- Ataques Químicos
- Ataques Biológicos
- Salinidad



Agrietamiento por Retracción Plástica

Kraai Test (ASTM C1579-06)



ANTI-CRAK® - Prevención de la Fisuración Térmica y de Curado

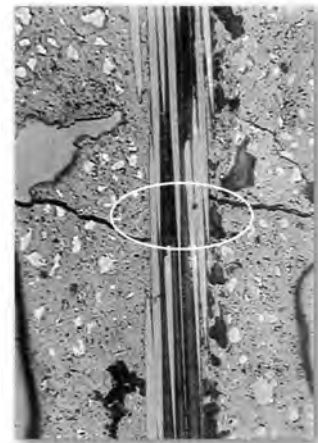
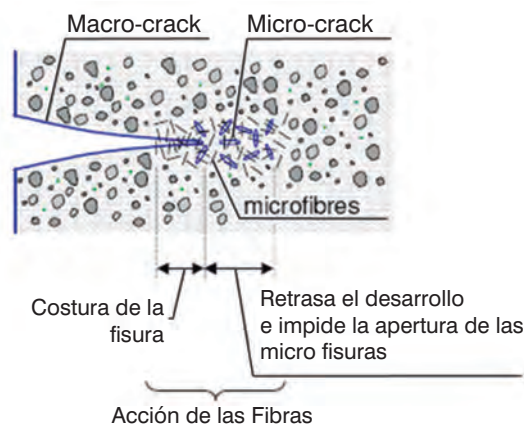


Correcta distribución de las Fibras en todo el pavimento.

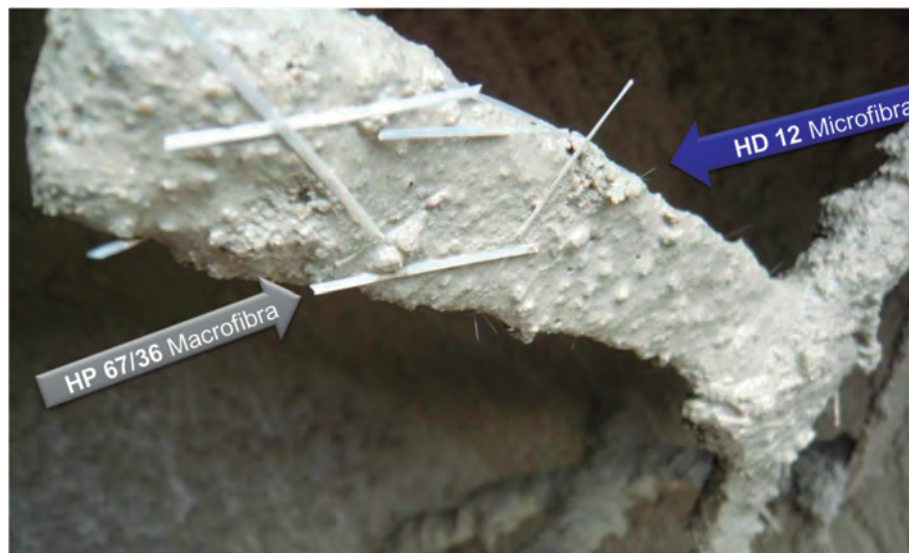


Las Fibras se orientan en la dirección del caudal.

Proceso de fisuración de un hormigón

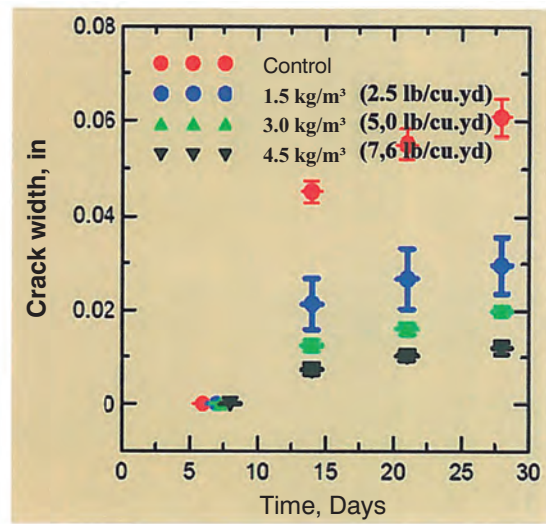
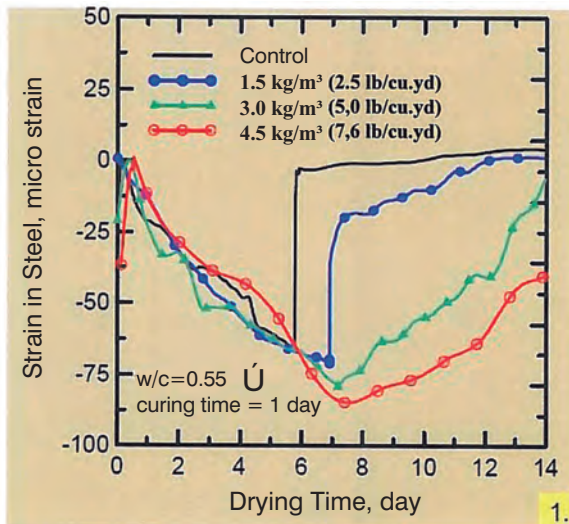


Macrofibras HP 67/36 vs Microfibras HD 12



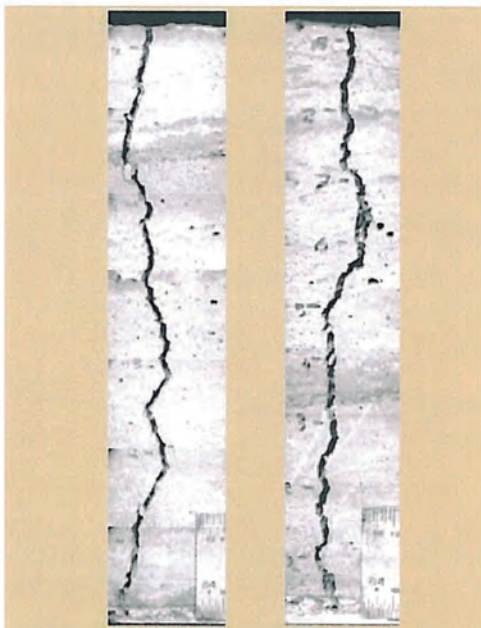
Test de Agrietamiento por Retracción Ring Test (ASTM C158I)

- **Anti-Crak® HP 55/24mm**

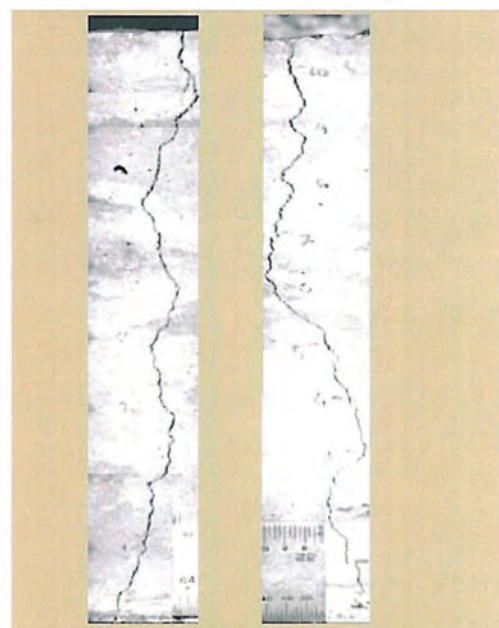


Mortero Agua/Cemento = 0,55 Arena/Cemento = 2,0 ; Contenido en cemento = 680 kg/m³

- **Anti-Crak® HP 55/24mm → dosificación 3,0 kg/m³**



Apertura media fisura: 1.15 mm
Desviación estándar: 0.0787 mm



Apertura media fisura: 0.341 mm
Desviación estándar: 0.048 mm

Control de la apertura de fisura

Nuevas

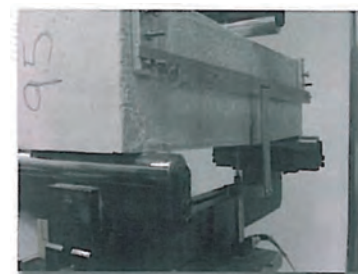
Anti-Crak® HP 24 - 36 mm

- Para aplicación cuando se requiere **elevada energía residual a bajas aperturas de fisura** ($d < 0.5$ mm):
 - Suelos comerciales e industriales
 - Elementos prefabricados (tuberías, tanques...)
- En este caso, las fibras Anti-Crak® HP con **mayor longitud y resistencia a la abrasión** son las adecuadas:
 - Anti-Crak® HP en 24 y 36 mm.
- Dependiendo de la dosificación, se pueden conseguir diferentes niveles de prestaciones mecánicas
 - **5 - 15 Kg/m³** (dosificación adecuada en refuerzo estructural)

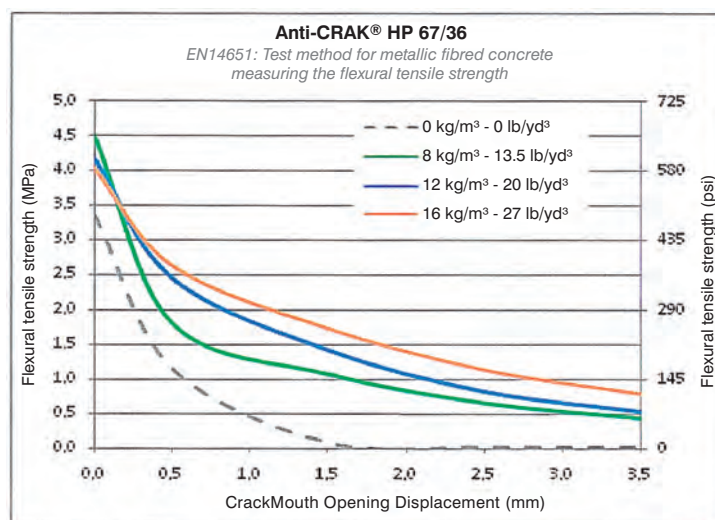
Resistencias Mecánicas

Anti-Crak® HP 67/36

- **Granulometría máxima: 20 mm**
- **Resistencia a la compresión del hormigón: 30 MPa**
- **Tiempo de curado: 28 days**



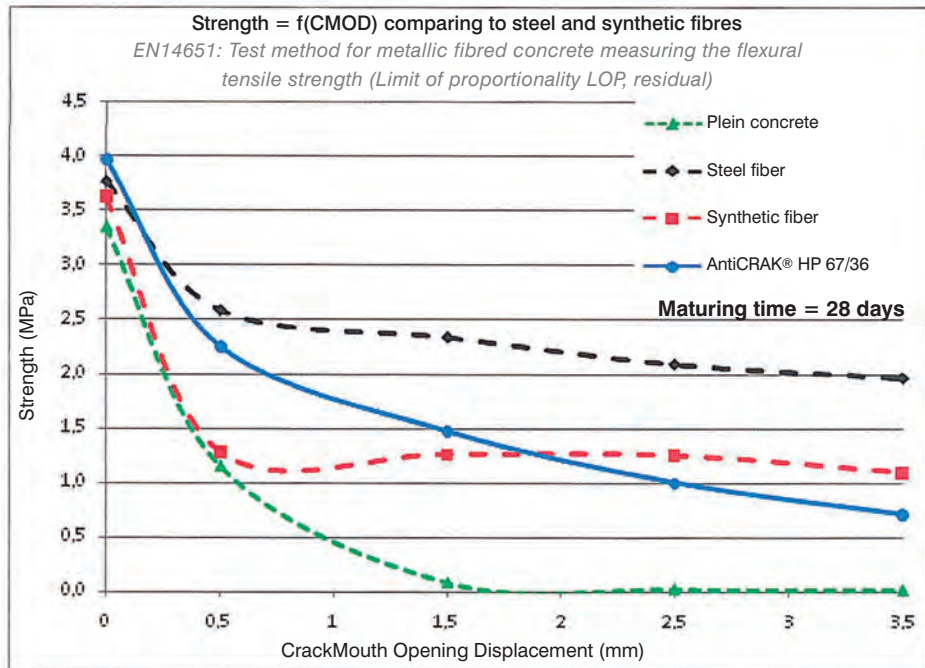
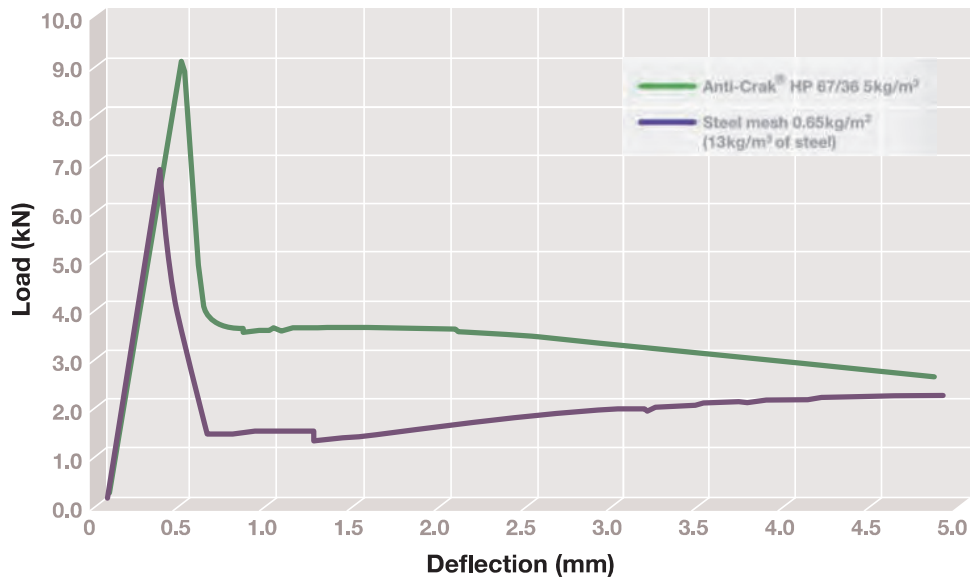
Anti-Crak® HP 67/36	fr1	fr3	fr3/fr1
8 kg/m³ 13.5 lb/yd³	1.54 Mpa 224 psi	0.61 Mpa 88 psi	0.39
12 kg/m³ 20 lb/yd³	2.25 Mpa 327 psi	0.79 Mpa 115 psi	0.35
16 kg/m³ 27 lb/yd³	2.29 Mpa 333 psi	0.85 Mpa 123 psi	0.37



Control de la apertura de fisura

Anti-Crak® HP 67/36

SECONDARY REINFORCEMENT:
Thermal and shrinkage cracking prevention
Product: Anti-CRAK® HP 67/36 @ 5kg/m³



PAVIMENTOS AUTONIVELANTES

SOLUCIÓN DE FIBRAS CEM-FIL® PARA MORTEROS AUTONIVELANTES

Los morteros autonivelantes constituyen una matriz muy fina con una cantidad elevada de aglutinante hidráulico. Se utilizan sobre suelos ya existentes o de nueva construcción (revestimiento, suelo de madera, etc.) para salvar fisuras o nivelar la superficie. Después de pulirlos, pueden soportar suelos nuevos (alfombra, baldosas, etc.). También pueden mezclarse con pigmentos y pulirse después de teñirse; en este caso, pueden constituir la capa final.

Las fibras de vidrio álcali-resistentes Cem-FIL® son un excelente refuerzo para morteros autonivelantes finos. El refuerzo proporciona una mayor resistencia a la flexión y a la compresión. Además, supone una mejora significativa de la resistencia a la abrasión y al impacto.

BENEFICIOS

- Preparación adecuada de la superficie para baldosas, suelos de parquet, PVC, alfombras, etc.
- Nivelado de sistemas de revestimiento seco, suelos elevados o suelos de madera
- Remozamiento y nivelado óptimos de superficies antiguas (por ejemplo, suelos de madera, piedra natural o baldosas), salvando las fisuras en el sustrato
- Posibilidad de uso sobre sustratos flexibles o unidos
- También se pueden utilizar como capa final
- Aplicables sobre sistemas de calefacción por suelo radiante

PROCESAMIENTO - DOSIS

- Las fibras de vidrio Cem-FIL® (altas prestaciones) están disponibles con una longitud de 6 ó 12 mm. La dosis típica es 1 % (250 g para una bolsa seca de 25 kg)
- En la mayoría de los casos, las fibras Cem-FIL® deben añadirse en la planta, como parte de la mezcla seca de mortero. Las fibras están diseñadas para esta aplicación y no se formarán bolas de fibra durante el proceso de mezclado
- También es posible añadir fibras en el sitio tras haber preparado y mezclado el mortero con agua

Beneficios técnicos

- Aumento significativo de la absorción de energía para resistir los esfuerzos producidos por el movimiento del sustrato
- Mayor resistencia a la flexión y a la compresión gracias al refuerzo de las fibras Cem-FIL®
- Alta resistencia a la abrasión (apto para mobiliario de oficina, conforme a la norma EN 12 529)
- Reduce la contracción
- Apto para el pulido (sin fibras visibles posteriores)
- Bombeable
- Endurecimiento rápido (se puede caminar sobre su superficie después de unas horas y puede soportar "cargas" después de unos días)



INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

SOLUCIÓN DE FIBRAS CEM-FIL® PARA MORTEROS AUTONIVELANTES

PROPIEDADES DE CEM-FIL®

- Las fibras de vidrio álcali-resistentes Cem-FIL® no se corroen
- Las fibras se mezclan fácilmente
- No hay segregación de fibras en la matriz
- Las fibras no se ven en la superficie
- Las fibras no afectan negativamente a la resistencia al fuego

PROPIEDADES DEL MATERIAL

- Material: Vidrio álcali-resistente
- Densidad relativa: 2,68
- Color: Transparente / blanco
- Contenido de humedad: < 0,6% (ISO 3344)
- Punto de ablandamiento: 860 °C • 1.580 °F
- Conductividad eléctrica: Muy baja
- Resistencia a las agresiones químicas: Muy alta
- Coeficiente de elasticidad: 72 GPa • 10 x 10⁶ psi
- Resistencia a la tracción: 1.700 MPa • 250 x 10³ psi

CARTERA DE PRODUCTOS DE FIBRAS CEM-FIL®

	CEM-FIL® 62/82.TEX
Embalaje	Bolsas de plástico: 9 kg
Longitud de la fibra (L)	12 mm

Podemos surtir pedidos especiales. Por favor, póngase en contacto con su representante

NORMAS DE CALIDAD - CERTIFICACIÓN

- OCV™ Reinforcements está en proceso de solicitud del marcado CE para todos los productos de fibras Cem-FIL®
- OCV™ Reinforcements ha solicitado la ETA (Aprobación Técnica Europea) a través del DIBt: Deutsches Institut für Bautechnik (Instituto Alemán de Técnicas de Construcción).
- Las fibras Cem-FIL® se fabrican según un sistema de gestión de calidad aprobado para ISO 9001. Además, las prestaciones reales de las fibras Cem-FIL® están sujetas a evaluaciones y aprobaciones independientes en Alemania (Zulassung N° Z-3.72.1731).
- Las fibras Cem-FIL® cumplen con la normativa de seguridad conforme a la Directiva europea 99/45/CE, 67/548/CEE y a sus más recientes enmiendas.

www.cem-fil.com

OFRECIENDO SOLUCIONES - TRANSFORMANDO MERCADOS - MEJORANDO VIDAS

La información y los datos aquí contenidos se ofrecen sólo como una guía para la selección de un refuerzo. La información contenida en esta publicación se basa en datos reales de laboratorio y en la experiencia en pruebas de campo. Creemos que esta información es fiable, pero no garantizamos su aplicabilidad al proceso del usuario, ni asumimos ninguna responsabilidad u obligación que surja de su uso o rendimiento. El usuario acepta ser el responsable de probar completamente cualquier aplicación para determinar su adecuación antes de comprometerse con la producción. Es importante que el usuario determine las propiedades de sus propios compuestos comerciales cuando use éste o cualquier otro refuerzo. Debido a que numerosos factores afectan los resultados, no otorgamos garantía de ninguna clase, expresa o implícita, incluyendo aquellas de comerciabilidad y adecuación para un propósito particular. Las afirmaciones contenidas en esta publicación no deben ser interpretadas como representaciones o garantías, ni como incentivos para infringir alguna patente o violar algún código de seguridad legal o regulación de seguros.



PAVIMENTOS RESIDENCIALES

SOLUCIÓN DE FIBRAS ANTI-CRAK® PARA SUELOS COMERCIALES LIGEROS Y RESIDENCIALES

Es una alternativa demostrada y aceptada para la malla metálica soldada (WWF, welded wire mesh) utilizada para la contención y la reducción de fisuras en suelos residenciales y comerciales ligeros de hormigón. Las fibras Anti-Crak® son compatibles con todo tipo de suelos, incluso con aquellos que cuentan con sistemas de calefacción por suelo radiante.

Es probable que un bloque sin un refuerzo eficaz se agriete. Las fibras Anti-Crak® se han diseñado con este propósito. Las fibras Anti-Crak® se han desarrollado para ser compatibles con todo tipo de hormigones, conglomerados y aditivos.

Las fibras Anti-Crak® son compatibles con soluciones de mortero autonivelantes.

PRESTACIONES

- Alternativa para los refuerzos de malla metálica
- Control y prevención de la fisuración
- Seguridad y facilidad de manejo
- Dispersión rápida y uniforme
- Acabado uniforme / prácticamente invisible en la superficie
- Las fibras no flotan ni se van al fondo
- Excelente compatibilidad con la matriz de hormigón
- Excelente trabajabilidad en dosis elevadas
- Aumento de la resistencia química (p. ej.: productos de descongelación)
- Mayor resistencia a la congelación-descongelación
- Aumento de la funcionalidad del hormigón
- Mayor durabilidad del hormigón a largo plazo
- Menor atrapamiento del aire

PROCESAMIENTO - DOSIFICACIÓN

- Desde 0,6 kg/m³ (antifisuración) hasta 1,5 kg/m³ (sustitución de malla metálica soldada)

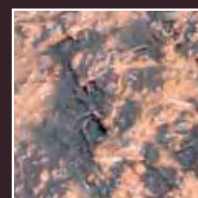
RECOMENDACIONES

- Para lograr un rendimiento óptimo, añadir la fibra en obra justo antes de aplicar el hormigón
- Mezclar de 3 a 5 min a velocidad máxima después de añadir la fibra al camión hormigonera
- No añadir agua adicional
- No sustituir con productos de fibras Anti-Crak® cualquier refuerzo estructural exigido por los códigos de edificación

*Las fibras Anti-Crak® son parte del rango de productos Cem-FIL®



La mezcla se maneja perfectamente, es fácil de bombear y de nivelar. Sin fibra en la superficie



Fibras en hormigón fresco



Superficie de acabado perfecto

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

SOLUCIÓN DE FIBRAS ANTI-CRAK® PARA SUELOS COMERCIALES LIGEROS Y RESIDENCIALES

PROPIEDADES DEL MATERIAL

- Material: Vidrio álcali-resistente
- Densidad relativa: 2.68
- Color: Transparente / blanco
- Humedad: < 0,6% (ISO 3344)
- Punto de ablandamiento: 860 °C • 1.580 °F
- Conductividad eléctrica: Muy baja
- Resistencia química: Muy alta
- Módulo de elasticidad: 72 GPa • 10 x 10⁶ psi
- Resistencia a la tracción: 1.700 MPa • 250 x 10³ psi

CARTERA DE PRODUCTOS DE FIBRAS ANTI-CRAK® HP

	ANTI-CRAK® HP	ANTI-CRAK® HD
Embalaje	Bolsas de papel: 1 kg Bolsas de plástico: 5 kg	Bolsas de papel: 0,4 – 1 kg Bolsas de plástico: 18 kg
Longitud de la fibra (L)	6, 12, 24, 36 mm	3, 6, 12, 18, 24 mm
Relación L/D = longitud/diámetro	37, 47, 110	
Referencias disponibles (L/D /L)	HP12, 67/36, 55/24	

Podemos surtir pedidos especiales. Por favor, póngase en contacto con su representante

NORMAS DE CALIDAD - CERTIFICACIÓN

- OCV™ Reinforcements está en proceso de solicitud del marcado CE para todos los productos de fibras Cem-FIL®
- OCV™ Reinforcements ha solicitado la ETA (Aprobación Técnica Europea) a través del DIBt: Deutsches Institut für Bautechnik (Instituto Alemán de Técnicas de Construcción).
- Las fibras Cem-FIL® se fabrican según un sistema de gestión de calidad aprobado para ISO 9001. Además, las prestaciones reales de las fibras Cem-FIL® están sujetas a evaluaciones y aprobaciones independientes en Alemania (Zulassung N° Z-3.72.1731).
- Las fibras Cem-FIL® cumplen con la normativa de seguridad conforme a la Directiva europea 99/45/CE, 67/548/CEE y a sus más recientes enmiendas.

www.cem-fil.com

OFRECIENDO SOLUCIONES - TRANSFORMANDO MERCADOS - MEJORANDO VIDAS

La información y los datos aquí contenidos se ofrecen sólo como una guía para la selección de un refuerzo. La información contenida en esta publicación se basa en datos reales de laboratorio y en la experiencia en pruebas de campo. Creemos que esta información es fiable, pero no garantizamos su aplicabilidad al proceso del usuario, ni asumimos ninguna responsabilidad u obligación que surja de su uso o rendimiento. El usuario acepta ser el responsable de probar completamente cualquier aplicación para determinar su adecuación antes de comprometerse con la producción. Es importante que el usuario determine las propiedades de sus propios compuestos comerciales cuando use éste o cualquier otro refuerzo. Debido a que numerosos factores afectan los resultados, no otorgamos garantía de ninguna clase, expresa o implícita, incluyendo aquellas de comerciabilidad y adecuación para un propósito particular. Las afirmaciones contenidas en esta publicación no deben ser interpretadas como representaciones o garantías, ni como incentivos para infringir alguna patente o violar algún código de seguridad legal o regulación de seguros.



PAVIMENTOS INDUSTRIALES

SOLUCIÓN DE FIBRAS ANTI-CRAK® PARA SUELOS COMERCIALES E INDUSTRIALES

Los suelos industriales deben soportar esfuerzos constantemente. El principal problema es la fisuración del hormigón, debida a grandes cargas dinámicas y estáticas, al efecto del esfuerzo y a la fatiga por flexión. Es probable que un bloque sin un refuerzo adecuado se agriete.

Las fibras Anti-Crak® se han diseñado para resolver este problema. Las fibras Anti-Crak® HP se han desarrollado para ser compatibles con todo tipo de hormigones, conglomerados y aditivos.

PRESTACIONES

- Gran reducción de la fisuración
- Prácticamente invisible en la superficie
- Acabado uniforme
- Excelente compatibilidad con la matriz de hormigón
- Excelente trabajabilidad incluso en dosis elevadas
- Aumento de la resistencia química (p.ej.: productos de descongelación)
- Mayor resistencia a la congelación-descongelación
- Aumento de la funcionalidad del hormigón
- Mayor durabilidad del hormigón a largo plazo
- Las fibras no flotan ni se van al fondo
- Resistencia de las fibras a la abrasión
- Menor atrapamiento de aire
- Dispersión rápida y uniforme

PROCESAMIENTO - DOSIFICACIÓN

Mejora de las propiedades mecánicas ▶

8 lb/CY
5 kg/m³

Resistencia a la abrasión ▶

5 lb/CY
3 kg/m³

Aumento de la durabilidad ▶

Antifisuración ▶

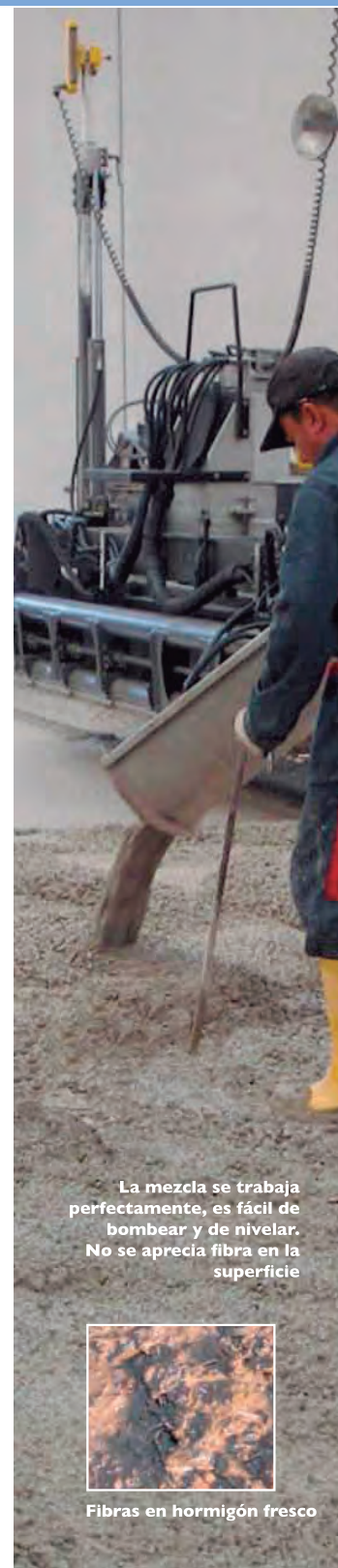
1 lb/CY
600 g/m³

- Suelos de alta resistencia, industriales
- Suelos comerciales, industriales ligeros
- Suelos comerciales ligeros

RECOMENDACIONES

- Para lograr un rendimiento óptimo, añadir la fibra en obra justo antes de aplicar el hormigón
- Mezclar de 3 a 5 min a velocidad máxima después de añadir la fibra al camión hormigonera
- No añadir agua adicional
- No sustituir con productos de fibras Anti-Crak® cualquier refuerzo estructural exigido por los códigos de edificación

*Las fibras Anti-Crak® son parte del rango de productos Cem-FIL®



La mezcla se trabaja perfectamente, es fácil de bombear y de nivelar. No se aprecia fibra en la superficie



Fibras en hormigón fresco

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

SOLUCIÓN DE FIBRAS ANTI-CRAK® PARA SUELOS COMERCIALES E INDUSTRIALES

PROPIEDADES

- Material: Vidrio álcali-resistente
- Densidad relativa: 2.68
- Color: Transparente / blanco
- Humedad: < 0,6% (ISO 3344)
- Punto de ablandamiento: 860 °C • 1.580 °F
- Conductividad eléctrica: Muy baja
- Resistencia química: Muy alta
- Modulo de elasticidad: 72 GPa • 10 x 10⁶ psi
- Resistencia a la tracción: 1.700 MPa • 250 x 10³ psi

CARTERA DE PRODUCTOS DE FIBRAS ANTI-CRAK® HP

Embalaje	Bolsas de papel: 1 kg Bolsas de plástico: 5 kg
Longitud de la fibra (L)	12, 24, 36 mm
Relación L/D = longitud/diámetro	45, 74, 110
Referencias disponibles (L/D /L)	HP12, 55/24, 67/36

Podemos surtir pedidos especiales. Por favor, póngase en contacto con su representante

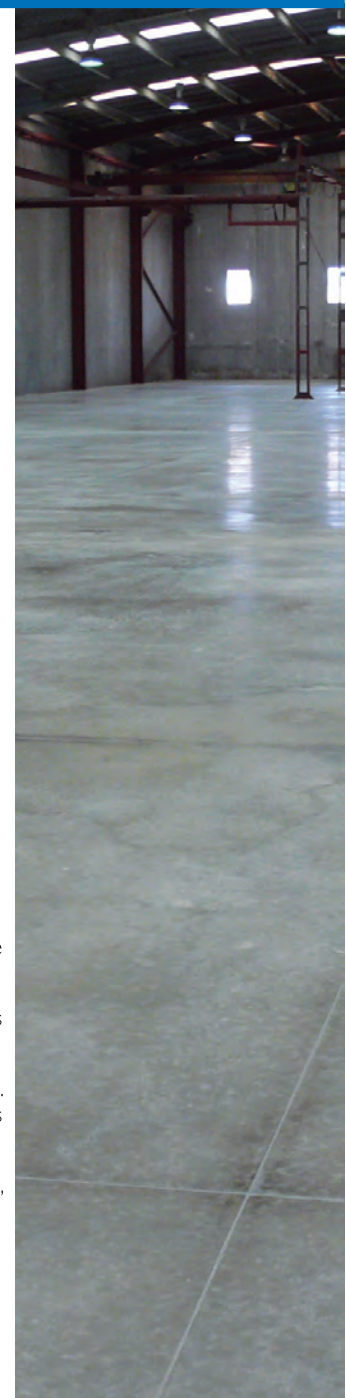
NORMAS DE CALIDAD - CERTIFICACIÓN

- OCV™ Reinforcements está en proceso de solicitud del marcado CE para todos los productos de fibras Cem-FIL®
- OCV™ Reinforcements ha solicitado la ETA (Aprobación Técnica Europea) a través del DIBt: Deutsches Institut für Bautechnik (Instituto Alemán de Técnicas de Construcción).
- Las fibras Cem-FIL® se fabrican según un sistema de gestión de calidad aprobado para ISO 9001. Además, las prestaciones reales de las fibras Cem-FIL® están sujetas a evaluaciones y aprobaciones independientes en Alemania (Zulassung N° Z-3.72.1731).
- Las fibras Cem-FIL® cumplen con la normativa de seguridad conforme a la Directiva europea 99/45/CE, 67/548/CEE y a sus más recientes enmiendas.

www.cem-fil.com

OFRECIENDO SOLUCIONES - TRANSFORMANDO MERCADOS - MEJORANDO VIDAS

La información y los datos aquí contenidos se ofrecen sólo como una guía para la selección de un refuerzo. La información contenida en esta publicación se basa en datos reales de laboratorio y en la experiencia en pruebas de campo. Creemos que esta información es fiable, pero no garantizamos su aplicabilidad al proceso del usuario, ni asumimos ninguna responsabilidad u obligación que surja de su uso o rendimiento. El usuario acepta ser el responsable de probar completamente cualquier aplicación para determinar su adecuación antes de comprometerse con la producción. Es importante que el usuario determine las propiedades de sus propios compuestos comerciales cuando use éste o cualquier otro refuerzo. Debido a que numerosos factores afectan los resultados, no otorgamos garantía de ninguna clase, expresa o implícita, incluyendo aquellas de comerciabilidad y adecuación para un propósito particular. Las afirmaciones contenidas en esta publicación no deben ser interpretadas como representaciones o garantías, ni como incentivos para infringir alguna patente o violar algún código de seguridad legal o regulación de seguros.



Anti-Crak® HD

Hilos cortados AR para el control y prevención de la fisuración del hormigón

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anti-Crak® HD (alta dispersión) es un hilo cortado de vidrio AR diseñado para ser incorporado al hormigón y cualquier otro mortero hidráulico en los que se necesite tener una dispersión uniforme de la fibra de refuerzo.

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Los hilos cortados **Anti-Crak® HD** se utilizan generalmente a un bajo nivel de dosificación para prevenir la fisuración y mejorar las prestaciones del hormigón, suelos, enlucidos y otras mezclas de morteros especiales. Se incorpora fácilmente a la matriz generando una gran cantidad de fibras de refuerzo bien distribuidas a partir de poca cantidad de producto. Las fibras **Anti-Crak® HD** se pueden añadir al hormigón húmedo en la planta central de mezclado o directamente en el camión hormigonera.



CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DEL PRODUCTO

- | | |
|---|--|
| • Vidrio álcali-resistente* | • Control y prevención de fisuración en hormigón fresco y endurecido. |
| • Alta dispersión (220 millones de filamentos por kg, 100 millones por libra) | • Mejora general de la durabilidad y de las propiedades mecánicas del hormigón |
| • Excelente trabajabilidad | • Efectivo en una dosis muy baja |
| • Invisible en la superficie de acabado | • Mezcla homogénea |
| | • Seguro y fácil de manejar |

* Nuestras fibras son fabricadas con un alto contenido de Circonio de conformidad con ASTM C1666/C 1666/M-07 y EN 15422 y bajo las recomendaciones de PCI y GRCA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (valores nominales)

Longitud de la fibra	Diámetro del filamento	Pérdida al fuego (%)	Humedad (%)
		ISO 1887 : 1980	ISO 3344 : 1977
3 – 6 – 9 – 12 – 18 (mm)	14 (µm)	1.0	0.3 max

INFORMACIÓN DE PRODUCTO

Anti-Crak® HP*

Hilos cortados Cem-FIL® para mejorar las propiedades mecánicas de hormigones y morteros

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anti-Crak® HP (alto rendimiento) es una fibra cortada de vidrio AR de alta integridad diseñada para utilizar en el refuerzo de hormigones, enlucidos y morteros.

Los hilos cortados **Anti-Crak® HP** son adecuados para todos los tipos de mezclas de hormigón y tienen un sistema de ensimaje (recubrimiento) optimizado para el mezclado.

La construcción en bajo tex permite el refuerzo eficiente a dosis relativamente bajas (en peso) comparado con un refuerzo de acero convencional.

CÓMO UTILIZARLO - DOSIFICACIÓN

Las fibras pueden introducirse directamente en una planta de mezclado o en una amasadora de morteros, o directamente en un camión hormigonera.

La dosis recomendada para morteros varía entre 0,2 y 1% en peso.

La dosis recomendada para hormigón

Beneficios	Baja dosificación	Alta dosificación	
	Sustitución de malla electrosoldada	Sustitución de malla electrosoldada/barras de refuerzo n.º 3, n.º 4	Sustitución de acero/barra de refuerzo
Dosis recomendada	1 - 3 kg/m³	3 - 5 kg/m³	5 - 15 kg/m³
Fibras Anti-Crak®	HP 12* HP 55/24	HP 55/24 HP 67/36	HP 67/36

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Control y prevención de fisuración en hormigones y morteros frescos y endurecidos.
- Mejora global de la durabilidad y las propiedades mecánicas del hormigón.
- Mejora las propiedades mecánicas del hormigón endurecido
- Excelente trabajabilidad
- Permite altas dosificaciones sin afectar a la trabajabilidad
- Completamente invisible en la superficie terminada
- No se corroe
- Mezcla homogénea
- No se requiere agua adicional
- Seguro y fácil de manejar

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Anti-Crak® HP ha sido desarrollado para mejorar las propiedades mecánicas de las mezclas de hormigón.

Se utiliza principalmente para suelos, losas y para la preparación de pre-mezclas en seco de morteros de alto rendimiento y enlucidos especiales.

El refuerzo de vidrio AR tiene una densidad similar a la del hormigón y no flota. Proporciona una dispersión homogénea de las fibras dentro de la mezcla de hormigón.

Anti-Crak® HP está recomendado para hormigón proyectado en entornos muy agresivos o para la protección contra el fuego de marcos estructurales.

CARACTERÍSTICAS

- Longitud de la fibra: 12; 24; 36 mm
- Diámetro del filamento: 14 (µm)
- Peso específico: 2,68 g/cm³
- Módulo de elasticidad: 72GPa • 10 x 10⁶ psi
- Pérdida al fuego: 0,8% (ISO 1980: 1980)
- Humedad: 0,3% máx. (ISO 3344: 1977)
- Material: Vidrio resistente a los álcalis*
- Punto de ablandamiento: 860°C • 1580°F
- Conductividad eléctrica: Muy baja
- Resistencia química: Muy alta
- Densidad lineal: 45 - 500 Tex (g/km)
- Resistencia a la tracción: 1.700 MPa • 250 x 10³ psi

* Nuestras fibras están fabricadas con un alto contenido en circonio que cumple con las normas ASTM C 1666/C 1666/M-07, EN 15422 y las recomendaciones del PCI y de la GRCA.

INFORMACIÓN DE PRODUCTO

EVALUACIÓN TÉCNICA: Hormigón reforzado con fibra Anti-CRAK® HP 67/36

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Anti-Crak® HP 67/36 es una fibra resistente a los álcalis y de altas prestaciones, desarrollada para proveer al hormigón de resistencia post- fisuración. Dicha prestación aporta tenacidad al material (capacidad de absorción de energía durante la rotura) y aumenta su resistencia al impacto y a la fatiga. Dada la total afinidad entre el material de la fibra y la matriz cementante, esta fibra también aumenta la resistencia a flexotracción del material.

Anti-Crak® HP 67/36 crea un refuerzo tridimensional altamente eficaz para el control de los procesos de fisuración debidos a efectos termo-higrométricos, y puede ser utilizada para sustituir a la armadura de acero tradicional en soleras y elementos prefabricados específicos.

Consúltese la ficha técnica del producto para mayor información sobre las aplicaciones, beneficios y recomendaciones de uso.



COMPORTAMIENTO EN HORMIGÓN FRESCO

Aun incorporando más de 45.000 fibras/kg, debido a su densidad (similar a la del hormigón), flexibilidad, y alta dispersibilidad, contenidos habituales de estas macrofibras de vidrio afectan muy poco la trabajabilidad del material.

El siguiente ejemplo de laboratorio presenta los resultados de consistencia de una mezcla C25/30 típicamente utilizada en el caso de soleras y pavimentos, reforzada con 5, 10 y 15 kg/m³ de Anti-Crak® HP 67/36. Como se puede observar, la incorporación de hasta 15 kg/m³ de macrofibras de vidrio tiene un efecto solo marginal en la trabajabilidad de la mezcla, medida a través del ensayo de asentamiento con el cono de Abrams (UNE-EN 12390-2).

Las fibras Anti-Crak® HP 67/36 no introducen problemas en el proceso de producción, son compatibles con los habituales materiales cementicios suplementarios y pigmentos, y pueden mezclarse en amasadoras de hormigón tradicionales o en camión.

Los hormigones reforzados con fibras Anti-Crak® HP 67/36 pueden ser puestos en obra, compactados y acabados con los métodos convencionales. Es importante destacar que no debe esperarse ver fibras en la superficie acabada.

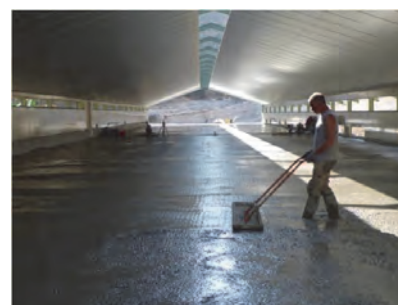
Dosificación y características del hormigón:

MATERIALES (kg/m ³)	Hormigón de base	Anti-Crak® HP 67/36 5 kg/m ³	Anti-Crak® HP 67/36 10 kg/m ³	Anti-Crak® HP 67/36 15 kg/m ³
Grava 12,5 - 20 mm		842		
Grava 8 - 12 mm		135		
Arena 0 - 4 mm		888		
CEM II 42,5 R		320		
Agua total		192		
Superplastificante* (%)		0.9		
Anti-CRAK HP 67/36	0	5	10	15
Temperatura del hormigón (°C)	17.5	17.7	18.0	18.2
Contenido de aire (%)	1.2	1.2	1.9	2.1
Asentamiento (cm)	19	18	17	17

(*) % en peso del cemento

Contenido de aire determinado de acuerdo a la Norma UNE-EN 12350-7.

Nota: el efecto de las fibras sobre la trabajabilidad del hormigón depende de las características de todos los materiales componentes, su dosificación y clase de consistencia. Por tanto, para una correcta validación de la mezcla se recomienda ensayar específicamente el hormigón reforzado con fibras a utilizar.



INFORMACIÓN DE PRODUCTO

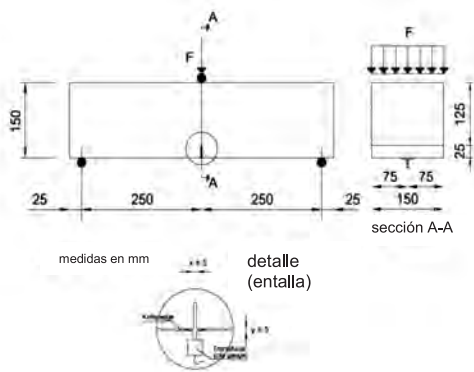
Anti-CRAK® HP 67/36

Macrofibras de vidrio AR para el refuerzo del hormigón

PRESTACIONES MECÁNICAS

Resistencia a flexotracción. EN 14651.

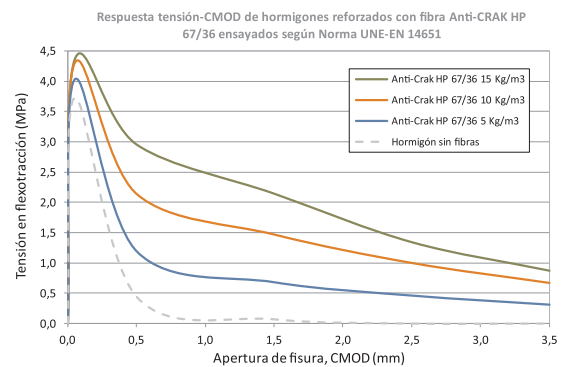
La respuesta mecánica fundamental del hormigón reforzado con fibras puede obtenerse del ensayo de flexión con carga central sobre probetas prismáticas de 150 x 150 x 550 mm, con entalla en el centro luz. El sistema de ensayo con control de desplazamiento introduce una velocidad específica de flecha o apertura de fisura (CMOD, *crack mouth opening displacement*) y registra la carga y el desplazamiento hasta un CMOD límite de 4 mm. Las prestaciones del hormigón reforzado con fibras se evalúan a través de las resistencias residuales a flexotracción, f_{Rj} , correspondientes a valores de CMOD de 0.5, 1.5, 2.5, and 3.5 mm; f_{R1} , f_{R2} , f_{R3} y f_{R4} respectivamente. De acuerdo al **Código Modelo 2010 de la fib**, la ecuación constitutiva del material en tracción se define a través de las resistencia a tracción f_{Rts} y f_{Rtu} , calculadas a partir de f_{R1} y f_{R3} para condiciones de servicio y estado límite último respectivamente. El siguiente esquema muestra la configuración básica del ensayo EN 14651 y la fórmula para el cálculo de las tensiones nominales. Los siguientes resultados de ensayo corresponden a valores medios de la respuesta habitual de un hormigón C25/30 reforzado con 5, 10 y 15 kg/m³ de macrofibras de vidrio AR Anti-Crak HP 67/36; su respuesta tensión-CMOD, propiedades mecánicas, y valores específicos de resistencias residuales a flexotracción (media de 12 ensayos en cada caso).



$$f_{Rj} = \frac{3F_j l}{2bh_{sp}^2}$$

$$h_{sp} = 125 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm}$$



Dosificación y características de un hormigón C25/30 de consistencia S2:

Condiciones de laboratorio: Temperatura: 23 °C, Humedad relativa: 40%

MATERIALES (kg/m ³)	Hormigón de base	Anti-Crak® HP 67/36 5 kg/m ³	Anti-Crak® HP 67/36 10 kg/m ³	Anti-Crak® HP 67/36 15 kg/m ³
Grava 4 - 20 mm			1177	
Arena 0 - 4 mm			668	
CEM I 42,5 R			350	
Agua total			191	
Superplastificante* (%)			1.1	
Anti-CRAK HP 67/36	0	5	10	15
Resistencias (MPa)				
f_c (cubo 150mm)	37	-	41	42
f_{Lm} (aumento con respect al hormigón base)	3.73	4.03 (+8%)	4.31 (+16%)	4.36 (+17%)
f_{R1m}	-	1.19	2.14	2.95
f_{R2m}	-	0.68	1.47	2.14
f_{R3m}	-	0.46	1.00	1.34
f_{R4m}	-	0.31	0.67	0.87

(*) % en peso del cemento

La información y datos contenidos en este documento se presenta solamente como guía para la selección de la fibra. La información contenida en este documento seproviene de resultados de ensayos y experiencia en pruebas de campo. Creemos que esta información es fiable, pero no garantizamos su aplicabilidad al proceso del usuario ni asumimos ninguna responsabilidad respecto a su uso o prestaciones. El usuario es responsable de ensayar y probar el producto en la aplicación para determinar su idoneidad, antes de comprometerse a la ejecución o producción de la misma. Es importante para el usuario determinar las propiedades de sus propios compuestos o productos cuando utiliza este u otros tipos de refuerzo. Debido al alto número de factores que pueden afectar los resultados, no damos ningún tipo de garantía expresa o implícita, incluyendo las derivadas de la comercialización e idoneidad para un determinado propósito. Las afirmaciones contenidas en este documento no deben interpretarse como representaciones o garantías, o incentivos para infringir patentes o violar leyes de códigos legales, o regulación de seguros. pub # 10013676 - Owens Corning se reserva el derecho a modificar este documento sin previo aviso. Owens Corning EN_Cemfil_AnticrakHP_6736_TECH DATA_wv_01_2011_RevI3_ES



CE

CERTIFICATE

of constancy of performance

In compliance with Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

Cem-FIL[®], Anti-Crak[®] & Arcotex[®] AR-glass fibres

**Products related to concrete, mortar and grout
Alkali resistant glass fibres containing zirconium dioxide for the use in Concrete**

placed on the market under the name or trade mark of

**European Owens Corning Fiberglas sprl
Chaussée de la Hulpe 166, BE - 1170 Watermael-Boitsfort,**

and produced in the manufacturing plant identified by the code

9810

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in the European Technical Assessment

ETA 17/0169, issued on 19-05-2017

and

EAD 260002-00-0301

under system 1 for the performance set out in the ETA are applied and that the factory production control conducted by the manufacturer is assessed to ensure the constancy of performance of the construction product.

This certificate was first issued on 02-02-2018 and will remain valid until 31-12-2022 as long as neither the ETA, the EAD, the construction product, the AVCP methods nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified product certification body.

N° certificate 0749-CPR-BC1-251-21985-17/0169-01 | Valid from 02-02-2018 until 31-12-2022

Issued in Brussels, on 02 February 2018.



Ir. B. De Blaere,
General Manager

The validity of this certificate can be checked on the website www.bcca.be

BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION NPO
FOUNDERS: BBRI AND SECO
RUE D'ARLON 53, B - 1040 BRUSSELS
TEL + 32 2 238 24 11
MAIL@BCCA.BE | WWW.BCCA.BE



FORMULARIO

FORMULARIO PARA DISEÑO DE UNA SOLERA DE HORMIGÓN

Enviar a:

Celdas que deben ser rellenas

1 Nombre del proyecto

2 Descripción del proyecto

Fecha de entrega del diseño: Fecha de ejecución de la obra:

3 Requerido por el contacto Owens Corning - Soluciones para Hormigon
 Nombre: Fecha:
 Teléfono:

4 Datos del cliente

Compañía	COMERCIAL COLL VILA, S.L.
Dirección	C/Aiguafreda, 14
Ciudad y código postal	08480-L'Ametlla del Vallès
País	
Persona de contacto	Toni Vila
Puesto en la empresa	
Teléfono	
Fax	
Dirección de e-mail	

5 Información detallada

Características del suelo:
 Composición del material (P.ej. Humus, arcilla, arena, grava de machaqueo, ...)
 Grado de compactación
 Coeficiente winkler (kw)

Tipo de hormigón:

Referencia comercial	HA-30	Cantidad (m3)	2000
Resistencia a la compresión	C30/37	(P.ej: C20/25, C25/30...)	
Consistencia	Blanda		
Acabado	Capa de rodadura + Hélicoptero	(P.ej: Cuarzo, helicóptero, ...)	
Proveedor de hormigón preparado		Modo de entrega (camión, bombeo, ...)	Bombeo

Geometría del suelo:

Grosor (mm)	250
Superficie (m²)	8000
Distancia entre juntas de dilatación	4x4 (P.ej: 4m x 4m)

Cargas que soportará la solera:

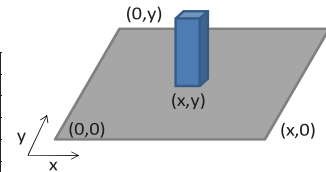
1.- Cargas estáticas

1.1 - Carga estática uniformemente distribuida

Carga (kN)	5 Kn/m2
------------	---------

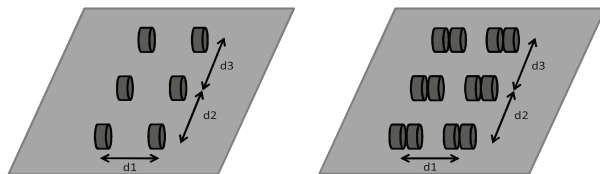
1.2 - Cargas estáticas puntuales

Nº	Carga (KN)	Posición en solera (x,y) en mm	Área de carga (mm2)



2.- Cargas dinámicas

Número de ruedas del vehículo	8
Tipo de rueda (individual o doble)	Individual
Superficie de carga /rueda (mm2)	40000
Anchura del vehículo d1 (mm)	2400
Distancia entre ejes: d2 (mm)	1370
Distancia entre ejes: d3 (mm)	3675
Distancia entre ejes: d4 (mm)	5670
Distancia entre ejes: d5 (mm)	
Distancia entre ejes: d6 (mm)	
Distancia entre ejes: d7 (mm)	
Máxima carga del vehículo (KN)	440



6 Comentarios

El armado previsto en éste caso son fibras metálicas tipo HE+1/60 de Arcelormittal en una dosificación de 40 a 45 Kgs/m3..
 Grosor de la capa de zahorra de 200mm.
 Uso de pavimento para parking, sobrecarga de 500 Kgs

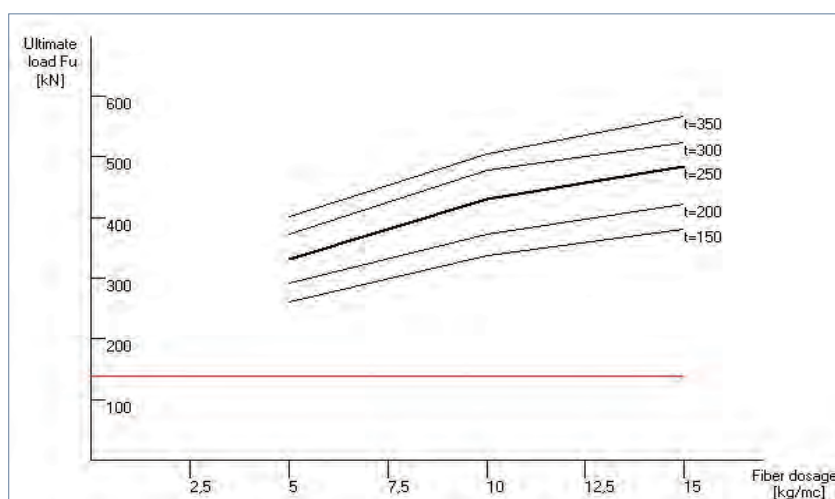
INFORME DEL DISEÑO
5 Cálculos y resultados

Los cálculos realizados siguen el nuevo Model Code MC2012, desarrollado por el FIB (Federación internacional del hormigón estructural) para el diseño de estructuras de FRC (hormigón reforzado con fibras). Este nuevo model code está basado en el método NLFM (Non-Linear Fracture Mechanics).

Factor de seguridad del hormigón	1,5
factor de seguridad del FRC	1,5
Factor dinámico del suelo	1,4

Valores calculados:

Carga última (kN)	138,6
$f_{R1,k}$ (MPa)	0,92
$f_{R3,k}$ (MPa)	0,25



Tipo de fibra	Anti-Crak® HP 67/36
Dosificación recomendada	5 Kg/m ³

6 Comentarios

Para evitar cualquier tipo de fisuración y un muy buen acabado recomendamos la adición de 0,6 Kg/m³ de Anti-Crak® HD 12 mm.

Recomendamos encarecidamente el uso de dovelas entre las juntas de construcción o piezas de malla metálica solapadas 30 cm a cada lado de las juntas, especialmente en los bordes de la solera.

Algunos datos han sido estimados o supuestos debido a no disponer de la suficiente información. Para un estudio más exacto le recomendamos que acuda a un profesional o empresa que se dedique al diseño de suelos.

We do not make any representation, express or implied, as to the accuracy or suitability of the calculations, information or data provided herein or in any other literature or documentation. These calculations, information and data are not intended to replace the advice of professional designers, engineers or other advisors. No statement or recommendation made or assistance given by us or any of our affiliates or representatives ("Owens Corning"), either oral, in this report or in any other literature or documentation, to our customers or any other persons in connection with the purchase, use or installation by any persons, of any product shall subject Owens Corning to any liability of any nature whatsoever.

NAVE INDUSTRIAL



Ubicación Palencia	Constructora Priasa	Espesor 15cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36 Anti-Crak HD 12mm
Fecha 2021	Planta Hormigones Sierra	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado	Dosificación 5 kg / m3 600 gr / m3

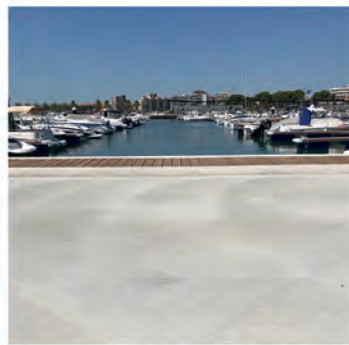
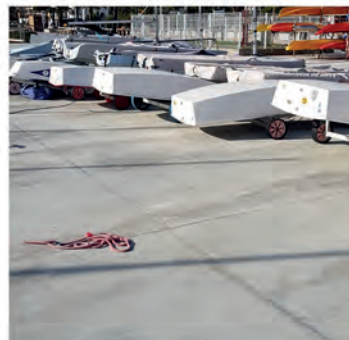


Cuando hablamos de grandes superficies, como en este caso (15.000 m² de hormigón), el coste y el tiempo destinado a colocar un mallazo es alto, en cambio, con el refuerzo a partir de la adición de fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 "in situ" ahorramos tiempo y costes, con la posibilidad de extender al máximo de m³ diarios y reduciendo el tiempo de ejecución.

PUERTO L'ESTARTIT



Ubicación l'Estartit, Gerona	Constructora Solei Building, S.L	Espesor 25 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2019	Planta	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado	Dosificación 5 kg / m3

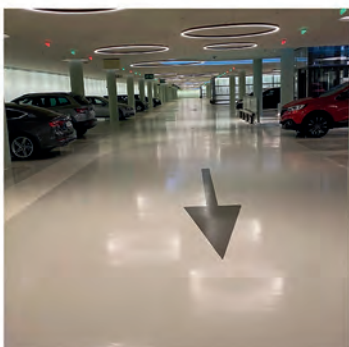
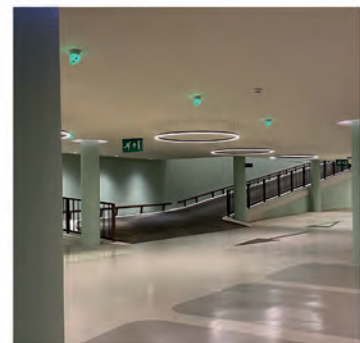
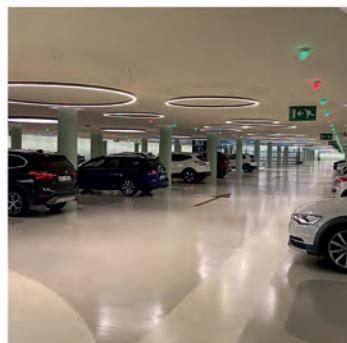
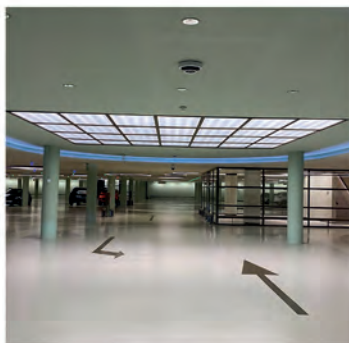


Los hormigones portuarios se suelen ver muy afectados por la oxidación y corrosión producida por la salinidad del agua. En estos casos siempre recomendamos las fibras de vidrio Anti-CRAK®, resistentes a la salinidad y a ataques químicos y biológicos. En este caso optaron por Anti-CRAK® HP 67/36, para darle al pavimento una vida útil más duradera y en mejor estado, evitando fisuras por corrosión.

PAVIMENTO CENTRO COMERCIAL



Ubicación La Roca, Barcelona	Constructora Construccions Rubau	Espesor 20 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2021	Planta Promsa	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado	Dosificación 5 kg / m ³

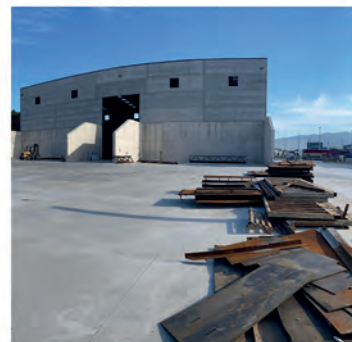


La ejecución de pavimentos en parkings subterráneos, como en este caso, dificulta y limita el acceso para la colocación de mallazo y el acceso de las cubas de hormigón. Optando por las fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 como refuerzo, conseguimos un amasado perfecto gracias a su densidad (2,6 cm/m³) semejante a la del hormigón (2,4 cm/m³). Sustituir el mallazo por fibras nos da la posibilidad de bombear el hormigón con su refuerzo sin ningún tipo de dificultad.

NAVE FERRALLAS



Ubicación Llerona, Barcelona	Constructora Serxar	Espesor 25 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2021	Planta Bensec	Juntas 5 x 5	Acabado fratasado	Dosificación 5 kg / m ³



Los pavimentos de las naves de manipulación de residuos o Ferrallas, como en este caso, deben ser resistentes a fuertes impactos, a grandes cargas y a la erosión de la solera causada por la manipulación de los materiales. Con la adición de 5 kg/m³ de fibra Anti-CRAK® HP 67/36, la solera estará perfectamente preparada para soportar y resistir a estos impactos.

ALAMEDA A ESTRADA



Ubicación A Estrada, Pontevedra	Constructora Copicsa	Espesor 25 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2019	Planta Marbe Hispania	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado	Dosificación 5 kg / m3

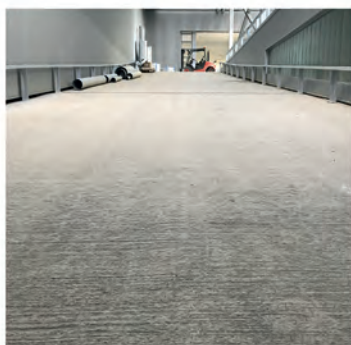
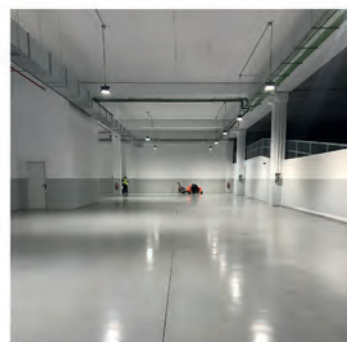


Debido a las distintas anchuras de las soleras de esta peculiar plaza, se optó por reforzar la solera con fibra de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 con una dosificación de 5 kg/m³ para evitar las mermas del recorte del mallazo en las esquinas de la solera. Ejecutando esta solera con fibras Anti-CRAK® conseguiremos armar el 100% de la masa sin ningún refuerzo adicional, ahorrando tiempo de ejecución y aportando una mayor durabilidad.

CONCESIONARIOS TERRASSA



Ubicación Terrassa, Barcelona	Constructora Iberobridge	Espesor 15 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36 Anti-Crak HD 12
Fecha 2018	Planta Promsa	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado, pulido	Dosificación 5 kg / m ³ 600 gr / m ³



Cuando trabajamos con pavimentos de hormigón con acabados superficiales es muy importante que no aparezca ninguna fibra en superficie, ya que el acabado es muy visual en pavimentos pulidos con litio y cualquier tipo de imperfección en superficie podría hacer que el pulido no fuera perfecto. Con una dosificación de 5 kg/m³ de fibra de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 conseguiremos un pavimento con una alta resistencia, y añadiendo 600 gr/m³ de Anti-CRAK® HD evitaremos las fisuraciones por retracción plástica.

PRESA RÍO LLOBREGAT



Ubicación Manresa, Barcelona	Constructora Grup Mas	Espesor 30 cm	Formulación Hormigón HAF-30	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2019	Planta	Juntas	Acabado Regleado	Dosificación 10 kg / m ³

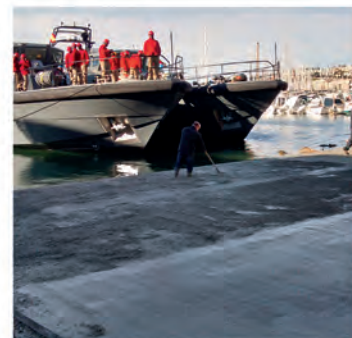


Para este pavimento en la Presa del Río se han incorporado fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 para aumentar la resistencia al impacto de rocas o piedras, optimizando así la vida útil y la calidad de la presa. Se evitaron las fibras fabricadas con otros materiales debido a su difícil bombeo en ejecución de obra. Optando por las fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 como refuerzo, conseguimos un amasado perfecto gracias a su densidad (2,6 cm/m³) semejante a la del hormigón (2,4 cm/m³). Sustituir el mallazo por fibras nos da la posibilidad de bombear el hormigón con su refuerzo sin ningún tipo de dificultad.

PAVIMENTO PORTUARIO ASTILLEROS



Ubicación Arenys de Mar, ACSA Barcelona	Constructora	Espesor 25 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36 Anti-Crak HD 12mm
Fecha 2014	Planta Promsa	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado	Dosificación 15 kg / m ³ 0,5 kg/ m ³

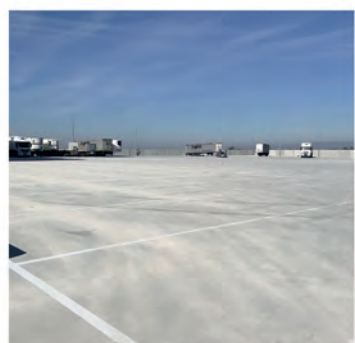
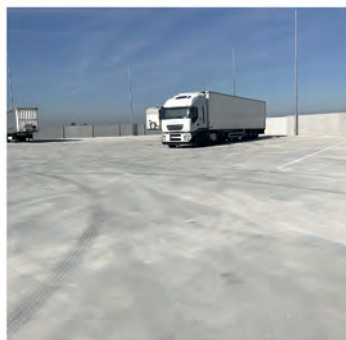


En este pavimento se bombeó hormigón en el mar para ganarle terreno al mismo. Anteriormente, esta solera era reparada con frecuencia debido a la alta corrosión que sufría causada por el ambiente marino y el agua salada. Se empleó una dosificación de 15 kg/m³ de fibra de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 para soportar las cargas de la grúa de 200 Tn que saca los barcos del mar, y 600 gr/m³ de Anti-CRAK® HD 12 mm para evitar la micro fisuración.

NAVE INDUSTRIAL MOLLERUSSA



Ubicación Mollerussa, Lérida	Ingeniería Ingersa	Espesor 15 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2020	Planta Garrofé	Juntas 5 x 5	Acabado Fratasado	Dosificación 4 kg / m3

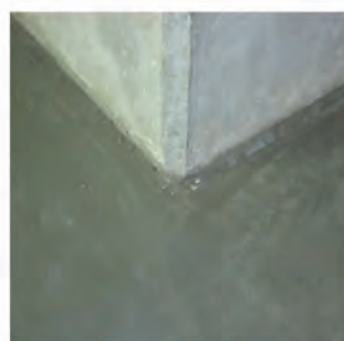
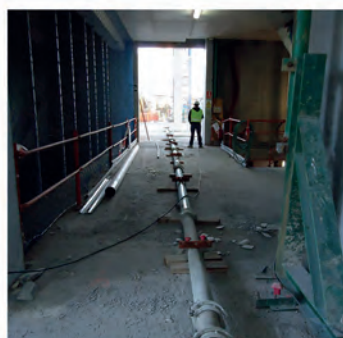


Cuando hablamos de grandes superficies, como en este caso (40.000 m² de hormigón), el coste y el tiempo destinado a colocar un mallazo es alto, en cambio, con el refuerzo a partir de la adición de fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 "in situ" ahorramos tiempo y costes, con la posibilidad de extender el máximo de m³ diarios y reduciendo el tiempo de ejecución.

PARKING CON CAVITY



Ubicación Barcelona	Constructora Ibercat, S.A	Espesor 5 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2013	Planta Promsa	Juntas 8 x 4	Acabado Helicóptero + Cuarzo	Dosificación 5 kg/ m3

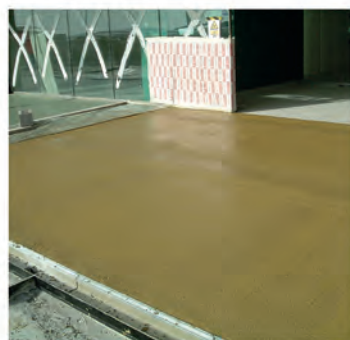


Cuando se emplean materiales como un cavity en una solera de hormigón, el grosor de la solera es mínimo. En este caso, trabajando con una solera de 5 cm, consideramos adecuado optar por el uso de fibra de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 como refuerzo, proporcionando un amasado homogéneo gracias a su densidad (2,6 cm/m³) semejante a la del hormigón (2,4 cm/m³). Gracias a usar el refuerzo a través de fibras de vidrio, fue posible bombear el hormigón con una tubería de 300 m lineales sin ningún tipo de dificultad.

HOSPITAL SANT JOAN DE DÉU



Ubicación Barcelona	Constructora Copicsa, S.A	Espesor 7 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36
Fecha 2013	Planta Hormicon, S.A	Juntas 6 x 4	Acabado Fratasado	Dosificación 7 kg / m ³



En esta solera de 7 cm de espesor, no es posible colocar el mallazo a la altura correspondiente, por esta razón se optó por el refuerzo con fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36, con una dosificación de 7 kg/m³, para soportar las cargas de camiones de bomberos en caso de incendio, aportando una alta resistencia a flexo tracción.

PAVIMENTO NAVE FRUTÍCOLA



Ubicación St P Pescador, Girona	Constructora Companyia Frutícola	Espesor 18 cm	Formulación Hormigón HAF-25	Referencia Anti-Crak HP 67/36 Anti-Crak HD 12mm
Fecha 2013	Planta Formigons Curanta, S.L.	Juntas 4 x 4	Acabado Helicoptero + cuarzo	Dosificación 5 kg / m3 0,6 kg / m3



En este pavimento se optó por las fibras de vidrio Anti-CRAK® HP 67/36 ya que al ser una solera que está constantemente en contacto con agua circulando por las canales, hay un riesgo de oxidación muy alto, y con Anti-CRAK® HP 67/36 evitamos las fisuras por oxidación.

FORMULACIÓN DE HORMIGÓN SEGÚN NUEVO CÓDIGO ESTRUCTURAL

T	Tipo de hormigón	HMF (Hormigón en Masa) HAF (Hormigón Armado) HPF (Hormigón Pretensado)
R	Resistencia característica a compresión a 28 días especificada en N/mm ²	(20 - 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 50 - 60 - 65 - 70 - 80 - 90 - 100)
D	Hormigón designado por dosificación	
G	Contenido de cemento en kg/m ³	250, 275, 300, 350...
f	Tipo de fibra	A: Acero P: Poliméricas V: Vidrio
R1 y R3	Resistencia característica residual a flexotracción a 28 días especificada en N/mm ²	Si tienen función estructural (1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0...)
	R1	fR1k
	R3	fR3k
R1 y R3	Si las fibras no tienen función estructural, se sustituye R1 y R3 por	CR: Para control de retracción RF: Para mejora de resistencia al fuego O: En otros casos
C	Consistencia según asentamiento en Cono de Abrams	S: Seca 0 - 20 mm P: Plástica 30 - 40 mm B: Blanda 50 - 90 mm F: Fluida 100 - 150 mm L: Líquida 160 - 210 mm
TM	Tamaño máximo del árido	10 - 15 - 20 - 25...
TF	Longitud máxima de la fibra (mm)	12, 24, 36
A	Ambientes según clases de exposición	X0, XC1, XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3...
CF	Cantidad de Fibras	3, 5, 10, 15, 20...

HORMIGÓN POR FORMULACIÓN

T - R / f - R1 - (R3 / R1) / C / TM - TF / A

HAF - 25 / V 1,19 - 0,39 / B / 20 - 36 / XC3

HORMIGÓN POR DOSIFICACIÓN

T - D - G / f / CF / C / TM / A

HAF - D - 300 / V / 5 / B / 20 / XC3

Matricula de hormigón con Fibras Anti-Crak HP 67/36 (Dosificación 5kg/m³)

Matricula de hormigón con Fibras Anti-Crak HD 12 (Dosificación 600 grms/m³)

Matricula de hormigón con Fibras Anti-Crak HP 67/36 (por dosificación 10kg/m³)

HAF - 4,0 / V 1,19 - 0,39 / B / 20 - 36 - XC3

HAF - 3,5 / VCR / B / 20 - 12 - XC3

HAF - D - 300 / V / 10 / B / 20 / XC3



Pol. Ind. l'Ametlla Park · c/ Aiguafreda, 14 · 08480 L'Ametlla del Vallès (Barcelona)
Tel. 93 849 25 84 · Fax 93 849 04 89 · e-mail: comercial@collvila.com · web: collvila.com