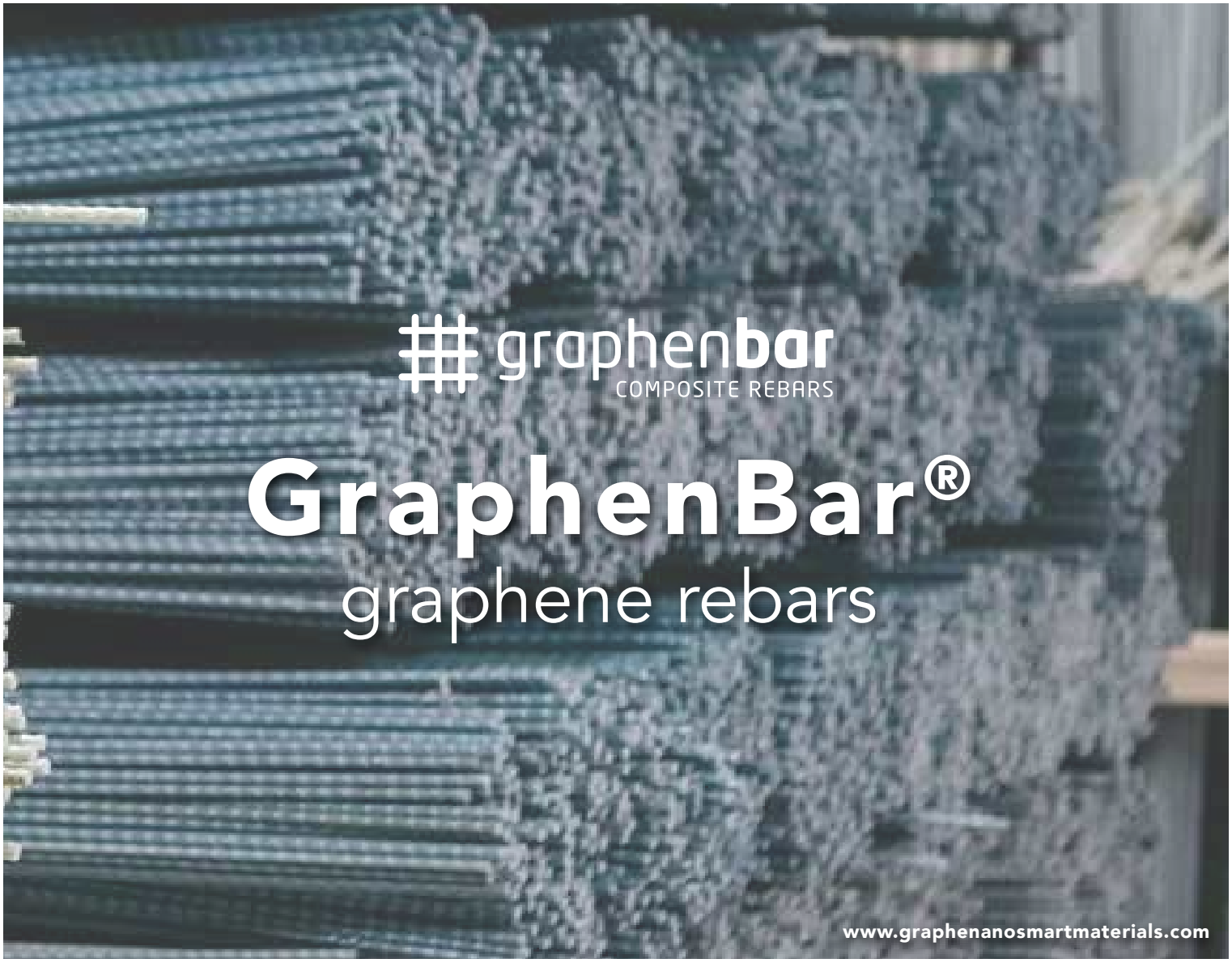


Graphenano
SMART MATERIALS

Refuerzo ligero, duradero y no conductor para hormigón armado en infraestructuras exigentes.

Barras de Refuerzo de grafeno

Las barras **GraphenBar®** son **armaduras de resina epoxy con grafeno y fibra de vidrio (GFRP)** diseñadas para sustituir el acero tradicional en aplicaciones de hormigón, ofreciendo una alternativa para proyectos residenciales y comerciales.

Gracias a su fabricación mediante **pultrusión** con fibras de vidrio de alto rendimiento y resinas especializadas, ofrecen una alta resistencia a la tracción, durabilidad y resistencia a la corrosión.

Su peso ligero, sus propiedades fisicas y quimicas, simplifica el transporte, la manipulación y la instalación, reduciendo los costos de mano de obra y aumentando la productividad. Ideales para cimientos, soleras, terrazas, patios, prefabricados, etc.

GraphenBar® resiste todas las condiciones climáticas para un rendimiento duradero y sin necesidad de mantenimiento.

Uso previsto

Las barras de polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP) GraphenBar se emplean para armar elementos portantes y no portantes de estructuras de hormigón monolítico y prefabricado. Se utilizan principalmente en aquellas partes de los edificios expuestas a un riesgo elevado de corrosión, en estructuras con requisitos de protección frente a influencias electromagnéticas y en estructuras en las que se prevé el corte del elemento armado.
Las barras de polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP) GraphenBar están destinadas a armar obras y elementos de hormigón armado (vigas, pilares, paneles, losas y otros elementos estructurales). Las barras se emplean en partes de estructuras de hormigón en las que existe adherencia completa entre la barra y el hormigón en toda su longitud.

Las disposiciones de esta Evaluación Técnica Europea se basan en una vida útil supuesta de 100 años, siempre que el producto sea objeto de una instalación, un uso y un mantenimiento adecuados. Estas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en el conocimiento y la experiencia disponibles. La vida útil supuesta del producto no puede considerarse una garantía otorgada por el fabricante, sino un medio para seleccionar el producto adecuado en relación con la vida útil económicamente razonable que se espera de la obra. La vida útil supuesta significa que, una vez transcurrida, cabe esperar que la vida útil real sea, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin degradación importante que afecte a los requisitos básicos de las obras de construcción.

Made in Spain

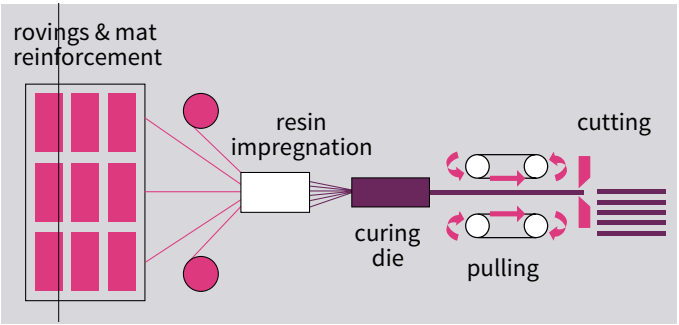
GRAPHENE technology
by graphenano smart materials

Graphenano
SMART MATERIALS

PROCESO DE PULTRUSIÓN

La Pultrusión es un proceso continuo para la fabricación de perfiles compuestos reforzados con grafeno y con fibra de vidrio. El proceso consiste en tirar de múltiples filamentos de fibra de vidrio a través de un baño de resina con grafeno y luego dentro de un molde metálico de temperatura controlada, con el fin de producir perfiles estructurales de diversas formas.

Los perfiles pultrusionados se utilizan en **múltiples aplicaciones**: industrial, energía, vivienda y bienes de consumo. El mercado mundial de composites para pultrusión supera las 250.000 toneladas, con un crecimiento anual superior al 20%.



PULTRUSIÓN DE GRAFENO

Graphenano Composites trabaja con **grafeno, fibra de vidrio y resina epoxi.**

Nuestra fibra de vidrio es un buen aislante térmico, capaz de soportar altas temperaturas. Por su parte, la resina dopada con grafeno confieren más características al composite final, tales como mayor resistencia a tracción, interlaminar, flexibilidad y propiedades anticorrosivas.

En el **proceso de pultrusión**, las fibras de vidrio impregnadas de la resina con nuestro grafeno se someten a operaciones de arrastre a baja temperatura, de manera que el proceso de polimerización garantiza la mejor calidad.

Entre sus **ventajas** frente a otros procesos destacan:

- Alta rigidez frente a la pultrusión sin grafeno.
- Versatilidad de formas, dependiendo de la geometría del molde.
- Corte de los perfiles a medida. Posibilidad de obtener grandes longitudes.
- Alta velocidad y continuidad de producción.
- Buen acabado superficial.

VENTAJAS DE PERFILES GRAPHENBAR vs ACERO

En un análisis integral de una plataforma industrial, se ha demostrado que las piezas de GFRP tienen un menor impacto ambiental en comparación con las mismas piezas fabricadas en acero:

- **Menor peso** de los materiales
- **Menor consumo de energía** para transportar
- **Menor impacto ambiental** en muchas categorías de impacto (gases causantes del calentamiento global, acidificación del aire y el agua, eutrofización, agotamiento de la capa de ozono, esmog).

Los estudios de análisis de ciclo de vida disponibles sobre perfiles pultruidos muestran ventajas frente a las alternativas de acero y aluminio en relación resistencia/peso. Se trata de datos sectoriales, no de un estudio específico del producto GraphenBar.

Más ligero

Hasta un 70 % de reducción de peso en comparación con el acero

Resistente

Alta resistencia a la tracción

Aislantes térmicos y eléctricos inherentes

Sin conductividad

Menos costoso

Menor costo gracias a su fácil manejo y menor peso

Gran resistencia química

Resistente a productos químicos e inmunes a la corrosión

Sin interferencias eléctricas

Ni magnéticas

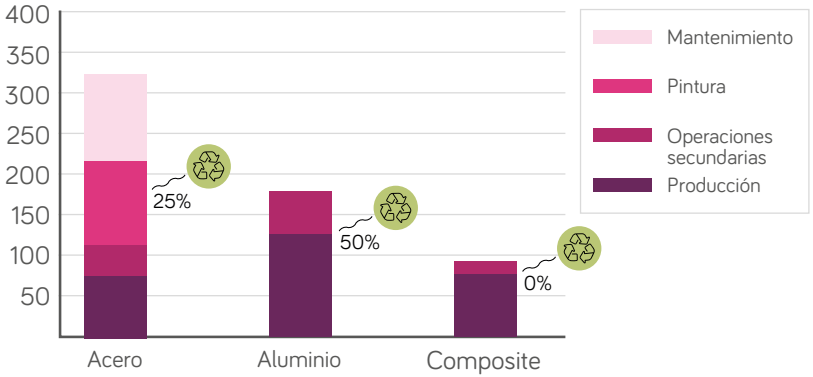
Gracias a la pultrusión con nuestro grafeno conseguimos, a diferencia de la pultrusión convencional, **RECUPERAR NUESTRO MATERIAL** ya que la cohesión que conseguimos permite triturar y micronizar; por lo que podemos volver a utilizarlo en otras piezas de composite.

SOSTENIBILIDAD

Los siguientes resultados provienen de una evaluación de ciclo de vida (ACV) preliminar del sector, referida a piezas pultruidas genéricas. No constituye un ACV del producto GraphenBar.

En ambos casos prácticos, los datos se basan en la agregación de diversos tipos de componentes estructurales pultruidos para aplicaciones en exteriores, como terrazas y plataformas.

Los composites tienen un menor impacto energético a pesar de no tener contenido reciclado.



CASO PRÁCTICO N.º 1: ACERO VS. COMPOSITE

La rejilla de acero es 3,5 veces más pesada que la de composite.

Energía utilizada en piezas de Acero		
	MJ / Kg	Criterios
Acero primario Prod	262	5% reciclado
Operación secundaria	4 to 6	Rollo de sección caliente/fría
Instalación en campo	0 to 35	Chorro y pintura
Fase de mantenimiento de “uso”	30 to 35	Chorro y pintura
Totales 90 a 106		

Total para la pieza de acero de 3,5 kg = 315 a 371 Mj

Energía utilizada en piezas de Composite		
	MJ / Kg	Criterios
Materia prima primaria	0-74	Vidrio y resina mín.
Operación secundaria	to 6	Parte Comp. Mfg
Instalación en campo	0	Chorro y pintura
Fase de mantenimiento de “uso”	0	Chorro y pintura
Totales 74 a 80		

Total para la pieza de Composite de 1,0 kg = 74 a 80 Mj

La mayor resistencia específica de los materiales compuestos permite un mayor uso de energía por componente.

graphenbar
COMPOSITE REBARS

Las varillas de refuerzo de grafeno, resina epoxy y fibra de vidrio de **Graphenano Smart Materials** ofrecen una alternativa superior al acero tradicional para multitud de proyectos. Diseñadas con alta resistencia a la tracción, durabilidad y resistencia a la corrosión, **GraphenBar®** redefine el refuerzo de hormigón. Su diseño ligero, antioxidante, simplifica el transporte, el almacenamiento, la manipulación y la instalación, reduciendo los costos de mano de obra y aumentando la productividad. Ideales para cimientos, entradas de vehículos, terrazas de piscinas, patios , soleras de hormigón, prefabricados, etc., **GraphenBar®** resiste todas las condiciones climáticas para un rendimiento duradero y sin necesidad de mantenimiento.

Elija GraphenBar® para proyectos que exigen resistencia, facilidad de uso y durabilidad

Rendimiento seguro y diseñado para profesionales

GraphenBar® ofrece a los profesionales una alternativa al acero sin oxidación ni corrosión, garantizando un rendimiento total en cualquier clima y sin riesgo de deterioro del material, especialmente en ambientes salinos. Ligero pero robusto, permite instalaciones más rápidas y seguras, reduciendo el tiempo y el esfuerzo de mano de obra. Diseñado para satisfacer las exigencias de los lugares de trabajo más exigentes y de complicado acceso, **GraphenBar®** ofrece una solución duradera y de largo recorrido.

Evaluación y control de producción

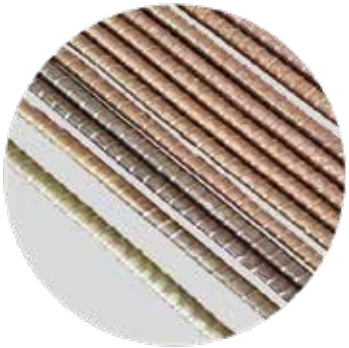
GraphenBar® se fabrica bajo control de producción en fábrica (FPC) y se evalúa conforme al EAD 260023-00-0301, el documento europeo de evaluación aplicable a las barras de GFRP para refuerzo de hormigón. Las prestaciones declaradas del producto figuran en su documentación técnica y son contr**astables por** el prescriptor.

Aplicaciones

- Entradas de vehículos
- Aceras
- Terrazas de piscinas
- Sótanos
- Muros de sótanos
- Zapatas
- Mampostería de hormigón
- Construcción ICF
- Suelos de almacenes
- Losas agrícolas
- Muelles de carga
- Arquitectónicos
- Prefabricados
- Plataformas para camiones
- Huecos de escalera
- Huecos de ascensores
- Reparación de grietas en escalones
- Rehabilitación de mampostería
- existente
  Muros exteriores
- Losas de aparcamiento
- Pilares, pilotajes, etc.
-

Reduce el tiempo y el esfuerzo de mano de obra

No se oxida y tiene alta resistencia



GRAPHENBAR® FIBERGLASS EPOXY

Descripción del producto:
Barras de refuerzo de grafeno con fibra de vidrio (GFRP) y resina epoxi, diseñadas para sustituir el acero en estructuras de hormigón armado. Combina alta resistencia mecánica, ligereza y estabilidad dieléctrica, indicada para edificación, prefabricados y soleras, en ambientes agresivos, en estructuras cercanas a equipos sensibles y en obras donde se busca instalación rápida y larga vida útil.

Diámetros:
6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 y 20 mm.
Otras medidas bajo demanda, no cubiertas por la evaluación técnica europea. Tabla de equivalencias pág. 14

Uso de nuestras varillas de composite con grafeno
Nuestras varillas estructurales de composite con grafeno ***se fabrican bajo control de producción en fábrica y se evalúan conforme al EAD 260023-00-0301, el*** documento europeo de evaluación aplicable a las barras de GFRP para refuerzo de hormigón. El diseño estructural corresponde al proyectista, que debe aplicar los códigos y guías vigentes para este material.

Las prestaciones del producto son las declaradas en la Declaración de Prestaciones GRB001, basada en la Evaluación Técnica Europea ETA 26/0130. Su empleo en cada obra debe acordarse con la dirección facultativa del proyecto.

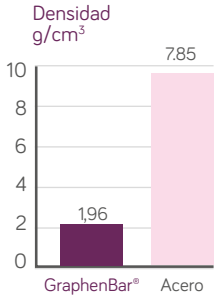
Las barras llevan marcado CE conforme al Reglamento (UE) 305/2011: Evaluación Técnica Europea ETA 26/0130 (3/11/2026), certificado de constancia de las prestaciones 1301-CPR-2719 de TSÚS (sistema 1+) y Declaración de Prestaciones GRB001 (5/11/2026).

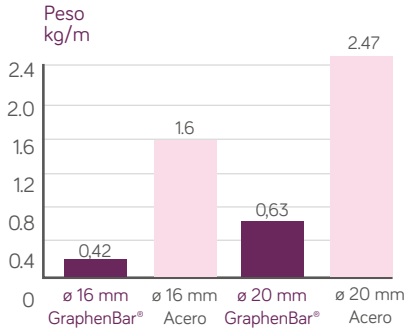
En resumen:
- Fabricación bajo control de producción en fábrica (FPC).
- Marcado CE: ETA 26/0130 conforme al EAD 260023-00-0301 y DdP GRB001. Prestaciones contrastables en la documentación técnica del producto.

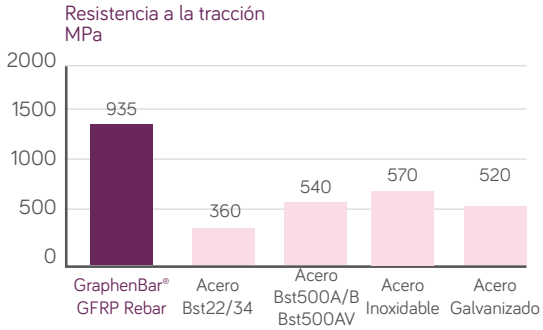
#graphenbar
COMPOSITE REBARS
Resistencia al corte interlaminar
de 49,2 a 54,7 MPa
(valor medio declarado)

#graphenbar
COMPOSITE REBARS
Ligereza, resistencia y sostenibilidad,
La única alternativa inteligente
al acero

Datos tecnicos barras GraphenBar®







Las barras de refuerzo FRP **Graphenbar®** tienen solo alrededor del 27% del peso de las barras de refuerzo de acero. Esto permite estructuras más ligeras con máxima estabilidad y menor peso muerto, así como una manipulación mucho más sencilla en los sitios de construcción.

Las barras de refuerzo FRP **Graphenbar®** tienen una resistencia característica a tracción superior a la de las barras de refuerzo convencionales de acero no aleado y acero inoxidable.

METRIC		#6	#8	#10	#12	#14	#16	#18	#20
Carga característica de tracción	**kN**	27,3	48,8	74,3	102,0	142,3	176,8	223,2	252,6
Área transversal efectiva (Aeff)	**mm²**	30,29	52,14	88,17	121,09	173,38	220,83	268,14	326,80
Masa	**kg/m**	0,058	0,102	0,167	0,237	0,337	0,424	0,526	0,625

- Resistencia a tracción
  772,8 a 935,2 MPa
  112 a 136 ksi
- Modulo de Elasticidad (Modulo Young)
  39,5 a 43,7 GPa
  5.733 a 6.340 ksi
- Deformacion ultima
  1,8 a 2,2 %
- Resistencia al corte transversal
  166,6 a 214,1 MPa
  24,2 a 31,1 ksi
- Resistencia de Adherencia al hormigon
  7,6 a 12,4 MPa
  1.102 a 1.798 Psi
-
-
-
- Temperatura de transición vítrea (Tg)
  109,1 ºC (barra, Ø12)

Embalaje, manipulación y almacenaje

GraphenBar® es resistente a la intemperie, aunque la exposición a los rayos UV puede causar decoloración, decoloración o encalado de la superficie. Estos efectos son puramente estéticos y no afectan su rendimiento. Para una exposición prolongada a la luz solar, se recomienda usar una cubierta protectora. **El producto puede solicitarse con aditivo proteccion UV con un sobrecoste.** Al manipularlo e instalarlo, utilice una sierra de hoja fina, una sierra de hoja con grano de carburo, una amoladora o una hoja de diamante para cortar; no es necesario sellar los extremos. Coloque las sillas adecuadamente para una cobertura de hormigón adecuada y utilice métodos de amarre estándar.

El recubrimiento de hormigón y la disposición del armado los define el proyectista conforme al cálculo estructural de cada obra y a la documentación técnica del producto.

FRP Ø (mm)	ACERO Ø (mm)	kg/m FRP	kg/m acero	m/camión FRP (20t)	m/camión acero (20t)
#6	8	,058	0,395	344.828	50.686
#8	12	0,102	0,888	196.078	22.527
#10	14	0,167	1,208	119.760	16.551
#12	16	0,237	1,578	84.388	12.672
#14	20	0,337	2,466	59.347	8.110
#16	22	0,424	2,984	47.170	6.702
#18	24	0,526	3,551	38.023	5.632
#20	26	0,625	4,168	32.000	4.799

Equivalencias orientativas: la sustitución de armado debe verificarla el proyectista de cada obra.

Un solo camión de GraphenBar®
equivale a seis de acero

graphenbar
COMPOSITE REBARS
No se oxida
Seguridad estructural garantizada
Graphenano
High-Quality GFRP Rebar
Production Line

#graphenbar
COMPOSITE REBARS

Preguntas Frecuentes

Rendimiento

¿Cómo se compara la resistencia de GRAPHENBAR con el acero?
GraphenBar® tiene una resistencia característica a tracción de 772,8 a 935,2 MPa (112 a 136 ksi) según el di**ámetro, sup**erior a la de las barras de acero de refuerzo habituales. La capacidad de un elemento concreto depende del cálculo estructural y del armado dispuesto.

¿Cómo se compara el módulo de elasticidad GraphenBar® con el acero?
GraphenBar® tiene un módulo de elasticidad de 39,5 a 43,7 GPa (5.733 a 6.340 ksi) según el diámetro. Al ser menor que el del acero, la barra es más flexible, lo que el proyectista debe considerar en el cálculo de deformaciones.

¿Cómo se compara la tensión GraphenBar® con el acero?
GraphenBar® tiene una deformación última a tracción de 1,8 a 2,2 % según el diámetro.

¿Cuál es la resistencia de GraphenBar® al entorno alcalino?
GraphenBar® ha probado de acuerdo con los estándares ISO y ASTM para los criterios de durabilidad, conservan entre el 72,0 % y el 90,5 % de la capacidad de tracción, según el diámetro, tras 3.000 horas de

exposición directa a una solución de álcali con un nivel de pH de 13 a 60 grados Celsius, en comparación con el acero, la barra de refuerzo GFRP es mucho más resistente que el grado más alto del acero inoxidable.

¿Cuál es la temperatura máxima de funcionamiento de GraphenBar®?
La temperatura de transición vítrea declarada de la barra es de 109,1 °C y la temperatura máxima de servicio declarada es de 70,5 a 86,9 °C según el diámetro. El comportamiento frente al fuego no es una característica evaluada del producto.

¿Cuál es la temperatura mínima de funcionamiento de GraphenBar®?
El comportamiento a temperaturas bajo cero no forma parte de las características evaluadas. Consulte con nuestro departamento técnico.

Manejo

¿Qué tamaños de varillas de fibra de vidrio de grafeno están disponibles?
Las varillas de fibra de vidrio de grafeno están disponibles en tamaños estándar desde 6mm hasta 20 mm. Disponemos de otras medidas bajo pedido.

¿Cómo se cortan las varillas de fibra de vidrio de grafeno en obra?
Utilice una sierra de hoja fina, una amoladora de alta velocidad y un disco de carborundo o diamante

¿Es necesario usar un respirador al cortar la varilla?
No, pero se recomienda usar una mascarilla antipolvo. Consulte nuestra Hoja de Instrucciones de Uso Seguro para obtener más información

¿Es posible astillarse al manipular varillas de fibra de vidrio de grafeno?
Se recomienda usar guantes de protección como medida de seguridad para evitar cortes y raspaduras, especialmente en los extremos cortados.

¿Qué alambre de amarre de varillas debo usar para las varillas de fibra de vidrio de grafeno?
Utilice alambre de acero estándar o alambre recubierto de plástico para los métodos tradicionales de amarre de varillas. En aplicaciones no magnéticas, las bridas de nailon evitan cualquier interferencia eléctrica.

¿Cómo unir la barra de refuerzo GFRP?
Ate la barra de refuerzo de GRP con alambre de acero inoxidable o nailon, también puede usar una atadura de bridas, y también de cintas reforzadas con fibra de vidrio. Si la corrosión o el campo electromagnético no son una preocupación, también puede usar alambres.

¿Podemos doblar Graphenbar en el taller o en el sitio?
GraphenBar® se fabrica con la matriz de termoestación de epoxy, no se puede doblar **GraphenBar®** después del ciclo de curado, las barras dobladas no forman parte de las prestaciones evaluadas del producto; consulte su disponibilidad con nuestro departamento técnico. Los ajustes menores en las curvas son posibles debido a la flexibilidad inherente de la barra

Preguntas Frecuentes

Medio ambiente

¿Podemos almacenar GraphenBar® bajo la exposición a la luz solar?
Si, pero no se recomienda si son más de 3 meses. **GraphenBar** está hecho de una matriz termoestable de muy alta calidad que soporta la radiación UV, debido a la competitividad de costos. Se puede solicitar protección anti UV con suplemento.

¿Podemos almacenar GraphenBar® bajo la lluvia y la nieve?
Perfectamente, **GraphenBar** se puede almacenar bajo lluvia y nieve sin ningún problema, ya que el material no se corroe y su absorción de agua es muy reducida, controlada lote a lote.

¿Cómo es el final de la vida útil de GraphenBar®?
GraphenBar está hecho de fibra de vidrio que es 100% reciclable y la resina epoxy con grafeno, cuando está en hormigón, el material puede triturarse con el hormigón y formar parte del hormigón reciclado. La vida útil supuesta es de 100 años según la evaluación técnica; no constituye garantía del fabricante.

¿Puedes curar el hormigón con agua de mar?
Sí, si se está utilizando **GraphenBar**, el hormigón se puede curar con agua de mar debido a su naturaleza no corrosiva. Esto podría conducir a la preservación de enormes cantidades de agua dulce.

Precio

¿Cómo se compara el precio de GraphenBar® con la barra de refuerzo de acero y la barra de refuerzo de acero inoxidable?
GraphenBar® es mucho menor que el costo del acero inoxidable. El precio de **GraphenBar®**es menor con la barra de refuerzo de acero, y si considera todos los ahorros debidos a los costos de mano de obra, los aditivos de protección contra la corrosión, el hormigón de la cubierta y el transporte, el costo es mucho menor que el de la barra de refuerzo de acero.

¿Por qué usar GraphenBar® reduce el costo del proyecto?
Los ingenieros siempre están teniendo en cuenta todos los costos asociados del proyecto y su mantenimiento a largo plazo. Algunos de estos factores se pueden eliminar o reducir cuando se considera el uso de **GraphenBar®.**
· Tiempo de instalación
· Transporte
· Manipulación y corte
· inhibidores de la corrosión
· Ausencia de mantenimiento a corto, medio y largo plazo.

Ingeniería

¿Podemos reemplazar la barra de refuerzo de GRP en una proporción de UNO a UNO de la barra de acero?
GraphenBar® tiene una resistencia característica a tracción superior a la del acero de refuerzo habitual y un módulo de elasticidad menor. Se comporta linealmente elástico hasta el fallo, lo que significa que no hay un punto de rendimiento que determinar, pero el material puede soportar cargas significativamente más altas. Los ingenieros deben seguir los códigos y estándares para la barra de refuerzo GFRP, no para el acero. En la mayoría de los casos en los que la capacidad de servicio no rige el diseño y se basa en el Ultimate Limit State (ULS), simplemente puede sustituir el acero con un módulo alto **GraphenBar®**

Si la facilidad de servicio rige el diseño, entonces se recomienda realizar la ingeniería adecuada para garantizar que todas las desviaciones estén controladas. Recomendamos el rediseño de piezas utilizando las especificaciones de Graphenbar, para reducir el uso de materiales por optimización p las propiedades del grafeno.

¿Podemos usar barras de refuerzo Graphenbar en regiones sísmicas activas (terremotos)?
El comportamien**to sísmico** no es una característica evaluada del producto, por lo que su empleo en zonas sísmi**cas debe ju**stificarlo el proyectista. Existen puentes y estructuras reforzados con barras de GFRP en regiones sísmicas; esa experiencia se refiere a barras de GFRP en general y no al producto GraphenBar® en parti**cular.**

Transversalmente sólidas

Resistencia al corte interlaminar de 49,2 a 54,7 MPa de valor medio declarado

graphenbar
COMPOSITE REBARS

graphenbar
COMPOSITE REBARS

DIFERENCIAS GRAPHENBAR y resto BARRAS FRP

La varilla de FRP sin grafeno presenta una rotura irregular, con múltiples filamentos fracturados y una deformación inestable que compromete su integridad y durabilidad. En cambio, **GraphenBar® FiberGlass Epoxy** rompe de forma limpia y controlada, con fibras alineadas y una estructura más cohesionada, garantizando un comportamiento más seguro y predecible.

Graphenano Smart Materials
info@graphenanosmartmaterials.com

Carretera de Villena km 0,5
30510 Yecla (Murcia), España
t. (+34) 965 108 102

www.graphenanosmartmaterials.com

Made in Spain

HIS WAY AT WORK

GRAPHENE technology
by graphenano smart materials

EUROPEAN REBAR COUNCIL

Graphenano
SMART MATERIALS

Graphenano Group:

Graphenano
nanotechnologies