



Replark™

SISTEMA DE REPARACIÓN Y REFUERZO ESTRUCTURAL CON HOJAS DE FIBRA DE CARBONO

DESCRIPCIÓN

REPLARK® es un sistema para la reparación y el refuerzo de estructuras de hormigón basado en hojas de fibra de carbono unidireccional y resinas epoxi. Su gran capacidad resistente y ligereza así como su versatilidad y facilidad de aplicación le confieren las características idóneas para reparar estructuras dañadas y reforzar estructuras existentes por cambios de uso o errores de ejecución o proyecto. Disponible en tres tipos para adaptarse a las necesidades del cálculo, **REPLARK® 20**, **REPLARK® 30** y **REPLARK® MM2**.

APLICACIONES

- Trabajos de rehabilitación de estructuras existentes.
- Refuerzo de elementos por cambio de uso del inmueble.
- Reparación de estructuras dañadas por accidentes y patologías.
- Rectificación de errores de proyecto y ejecución.
- Adaptación a las nuevas normativas de edificación.
- Reparación y refuerzo frente a sismos de edificios antiguos.
- Rehabilitación de puentes, chimeneas, silos y estructuras singulares.

VENTAJAS

- Guía de diseño del sistema de refuerzo **REPLARK®** con información técnica y ejemplos resueltos.
- Programa de cálculo de refuerzos con **REPLARK®** en soporte informático.
- Pesa 5 veces menos que los refuerzos de acero.
- Espesores mínimos. Producen aumentos mínimos en las secciones reforzadas, permitiendo conservar la geometría y apariencia original.

- Alta resistencia a tracción: 10 veces más que el acero y 3 veces más que la fibra de vidrio
- Durabilidad. No presenta posibilidad de corrosión, resistente en ambientes marinos y ante la acción de los ciclos hielo-deshielo.
- Económico. Gran facilidad y rapidez de instalación, reduce sustancialmente la necesidad de empleo de medios auxiliares.
- Sistema flexible: Permite ajustar el refuerzo al necesario en cada punto de la estructura, con el empleo de distintas capas.
- Alta resistencia a la fatiga. Permite su aplicación sobre superficies complejas.

MODO DE EMPLEO

Preparación de la superficie

Antes de comenzar la aplicación del sistema **REPLARK®**, la superficie del hormigón debe ser preparada. El hormigón debe estar sólido, sin partículas sueltas, y libre de suciedad, pinturas, eflorescencias, grasas, aceites desencofrantes, yeso, lechada superficial, etc. Si las armaduras presentan corrosión, se limpiarán bien, hasta retirar el óxido, con chorro de arena o cepillo de púas de acero hasta eliminar el óxido. Lave la superficie con agua a presión y aplique el convertidor de óxido **MAXREST PASSIVE** (Boletín Técnico nº 12.00). Para la reparación del elemento estructural antes de su refuerzo utilice uno de los morteros resistentes de la gama como **MAXREST**, **MAXRITE 500**, **MAXRITE 700** o **MAXRITE -S**, siguiendo las instrucciones de sus correspondientes boletines técnicos.

Las fisuras de espesor superior a los 0,25 mm deben inyectarse con una resina epoxi de baja viscosidad como **MAXEPOX INJECTION** o **MAXEPOX INJECTION -R**, según la temperatura ambiental.

Es importante una buena preparación de la superficie para la perfecta adherencia del sistema a la estructura. Las desigualdades

superficiales serán tratadas igual que las anteriores y las esquinas se redondearán a radio mayor de 3 cm, siendo recomendable que sea de 5 cm.

Si la superficie presenta pequeñas concavidades o coqueras con profundidad menor de 5 mm, se utilizará la masilla de nivelación **L-600 “EPOTHERM”**, también en sus **versiones –S o –W** en función de la temperatura ambiente. Se mezcla en proporción de dos partes de agente principal por una parte de endurecedor (2:1) con paleta flexible creando una superficie lisa para la posterior aplicación de la fibra de carbono y se deja secar hasta que no se pega al tacto.

Una vez reparado el elemento, se espera a que seque y se comprueba que el contenido de humedad sea menor al 4%, a continuación se realiza la imprimación con la resina **XPS-400 “EPOTHERM”**, con la **versión –S** para temperaturas entre 15 °C y 35 °C o con la **versión –W** para temperaturas entre 5 °C y 15 °C, esta penetra en la superficie del hormigón aumentando su resistencia y mejorando la adherencia entre la fibra de carbono y el hormigón. Se mezcla en las proporciones adecuadas, cuatro partes de agente principal por una parte de endurecedor (4:1), y se aplica a rodillo en una o dos capas, se deja secar hasta que no sea pegajosa al tacto.

Preparación del sistema

Para el pegado de la hoja de fibra de carbono se utiliza la resina epoxi **XL-800 “EPOTHERM”**, también en las **versiones –S o –W** función de la temperatura ambiental. Se mezcla en las proporciones adecuadas, cuatro partes de agente principal por una parte de endurecedor (4:1). La resina funciona como adhesivo para el pegado de la hoja de la fibra de carbono a la superficie de hormigón. Igualmente, penetra entre las fibras de carbono, las cuales al curar forman el compuesto que reforzará la superficie del hormigón.

Antes de proceder a aplicar la primera capa de adhesivo o resina, **XL-800 “EPOTHERM”**, es conveniente preparar los trozos de lámina a utilizar de acuerdo con los planes de trabajo que se hayan realizado. Estos trozos se cortarán con tijeras o cuchilla afiladas no siendo recomendable longitudes superiores a los 6 m al objeto de evitar que se arruguen.

Los trozos de lámina cortados deben almacenarse, ordenándolos de acuerdo con la prioridad en su colocación. Durante el almacenaje se evitará doblarlos o arrugarlos, debiendo colocarse en un lugar donde no se

contaminen por polvo o donde pueda existir agua.

Aplicación

Aplicación de una sola capa

La misión de la primera capa de adhesivo **XL-800 “EPOTHERM”**, es pegar la hoja de refuerzo **REPLARK®** a la superficie del hormigón y, al mismo tiempo crear una lámina de elevadas características mecánicas conseguida al penetrar la resina entre las fibras e impregnarlas. Esta capa va a servir de puente de transmisión de los esfuerzos desde el hormigón a la lámina de fibra de carbono de refuerzo. El adhesivo se aplicará mediante rodillo de pelo corto o cepillo en una o dos manos sobre la superficie del hormigón, debiendo intensificar la aplicación en los ángulos de los elementos a reforzar.

Inmediatamente después de dar la primera mano de resina y estando aún ésta fresca, se procederá a extender la lámina de **REPLARK®**. El tiempo disponible para aplicar la lámina, contado desde el momento de la aplicación de la resina, es de unos 20 minutos. La lámina se coloca sobre la superficie del hormigón a la que se ha aplicado el adhesivo epoxi apretando contra la superficie para que se consiga un buen pegado. Una vez unida perfectamente la lámina se la presiona mediante un rodillo metálico para que quede perfectamente asentada sobre la superficie del hormigón, y para que el adhesivo penetre entre las fibras y las impregne, a la vez que se eliminan las burbujas de aire que puedan quedar atrapadas. Es muy importante hacer rodar el rodillo tan solo en la dirección de las fibras a fin de no dañarlas o desalinearlas.

Si se colocan dos láminas de fibra de carbono en la dirección longitudinal de las fibras se recomienda que las mismas se solapen como mínimo en una longitud de 20 centímetros. Cuando se coloquen dos láminas una al lado de la otra y con las fibras paralelas, aunque no es necesario que éstas se solapen lateralmente, si es conveniente que exista un solape de 1,25 centímetros a fin de asegurar que la lámina de carbono cubra perfectamente la superficie del hormigón.

Una vez aplicada la lámina y asentada deben esperarse unos 30 minutos para permitir que la resina impregne bien todas las fibras de carbono de la misma, debiendo darse después una capa de terminación o cubrición realizada con el mismo tipo de resina y dentro del mismo día de la aplicación de la hoja.

La resina de cubrición se aplicará en una o dos capas mediante rodillo o cepillo y siempre pasando el rodillo o cepillo en la dirección de las fibras. Con esta capa se termina la

aplicación salvo que se aplique posteriormente una capa de protección o de coloración.

Finalizada la aplicación del sistema **REPLARK®** se debe comprobar visualmente que no se han formado bolsas de aire.

Aplicación multicapa

Si el refuerzo estuviese compuesto por varias láminas de fibra de carbono, la capa de resina que hemos denominado de terminación o cubrición, en el caso de aplicar una sola hoja, actuaría de impregnación al colocar la segunda hoja, y así sucesivamente, pero terminando siempre con una capa de resina de acabado o cubrición. En este caso, la capa de adhesivo aplicada sobre la lámina y que pegará a la siguiente, es más gruesa, por lo que el rendimiento de la aplicación varía. La lámina de fibra de carbono debe aplicarse antes de transcurrir 20 minutos de la aplicación del adhesivo o resina epoxi.

Si el refuerzo lleva varias hojas y se va a realizar en un solo día, se recomienda no aplicar más de dos hojas en el caso de superficies horizontales ni más de tres en el de superficies verticales para evitar que se descuelguen.

Si el refuerzo se va a realizar en varios días y en capas múltiples, cada capa debe acabarse cada día completamente, incluso con la aplicación de la capa de resina de cubrición. Al día siguiente habrá que aplicar una capa nueva de adhesión sobre la de cubrición aplicada el día anterior y seguir el proceso.

Cuando se trata de reforzar superficies grandes y que requieran capas múltiples se tendrá en cuenta las mismas indicaciones en solapes que para la colocación de una sola hoja.

Temperatura de aplicación

Dependiendo de la temperatura ambiental se deben elegir las resinas adecuadas. Las

versiones –S son para temperaturas comprendidas entre los 15 °C y los 35 °C, las versiones –W se utilizan en el intervalo de temperaturas de 5 °C a 15 °C.

Cuando la temperatura ambiente, o la de la superficie del hormigón donde se va a aplicar el compuesto epoxi, es inferior a 5 °C lo más conveniente es suspender la aplicación debido a que la reacción entre los dos componentes se hace muy lenta o nula y no se produce el endurecido o curado. Si no se puede suspender la aplicación cabe la posibilidad de crear un recinto cerrado alrededor de los elementos a reforzar y colocar en su interior un sistema de calefacción. Por el contrario, cuando la temperatura es superior a 35 °C la velocidad de reacción es muy rápida y el pot life se reduce mucho así como también el tiempo abierto de aplicación, lo que obliga además de utilizar los productos menos reactivos, a planificar muy bien el trabajo para realizar las operaciones de refuerzo de forma rápida.

Curado

El endurecimiento o curado completo de la resina tiene lugar entre los 5 y 14 días dependiendo del tipo de resina utilizado y de la temperatura del soporte según se indica en el apartado de datos técnicos. Antes de estos días no debe entrar en carga el elemento reforzado.

Limpieza de herramientas

Los útiles de trabajo y manchas ocurridas con el uso de estos productos pueden limpiarse con **MAXEPOX® SOLVENT** antes de su endurecimiento, teniendo cuidado con elementos sobre los que el uso de disolventes pueda dañarlos.

RENDIMIENTO

RENDIMIENTO DE APLICACIÓN	
PRODUCTO	CONSUMO (kg/m ²)
Imprimador o tapaporos (XPS-400S y XPS-400W)	0,1 a 0,5 (normalmente 0,25)
Masilla de nivelación (L-600S y L-600W)	Depende del volumen reparado (Normalmente de 0,5 a 1,5)
Resina primera capa (XL-800S y XL-800W)	Lámina REPLARK® 20 0,4 Láminas REPLARK® 30, MM2 0,5
Resina de terminación (XL-800S y XL-800W)	Lámina REPLARK® 20 0,2 Láminas REPLARK® 30, MM2 0,3
REFUERZO EN CAPAS MÚLTIPLES (Resina XL-800S y XL-800W)	CONSUMOS POR CAPA INTERMEDIA Lámina REPLARK® 20 0,6 Láminas REPLARK® 30, MM2 0,8

DATOS TÉCNICOS

PROPIEDADES DEL COMPUESTO REPLARK®					
PRODUCTO	LAMINA DE FIBRA DE CARBONO			RESINA	COMPUESTO
NOMBRE	REPLARK® 20 MRK-M2-20	REPLARK® 30 MRK-M2-30	REPLARK®M2 MRK-M5-30	Epothem Resin XL-800	
Espesor (mm)	0,111			0,545	0,656
Resistencia a tracción (N/mm ²)	3.400			29	575
Módulo de elasticidad (N/mm ²)	2,3 x 10 ⁵			0,015 x 10 ⁵	0,39 x 10 ⁵
Espesor (mm)		0,167		0,727	0,894
Resistencia a tracción (N/mm ²)		3.400		29	635
Módulo de elasticidad (N/mm ²)		2.3 x 10 ⁵		0,015 x 10 ⁵	0,43 x 10 ⁵
Espesor (mm)			0,163	0,727	0,890
Resistencia a tracción (N/mm ²)			2.400	29	444
Módulo de elasticidad (N/mm ²)			4.4 x 10 ⁵	0,015 x 10 ⁵	0,81 x 10 ⁵

TIEMPO DE CURADO (días)			
Temperatura del soporte (°C)	10°	23°	30°
Resina XL-800S	-	7	5
Resina XL-800W	14	7	-

INDICACIONES IMPORTANTES

- El hormigón sobre el que se realiza un refuerzo debe ser sano y poseer una resistencia mínima a compresión, a 28 días, no inferior a 15 N/mm² medida en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm.
- Las caras sobre las que se aplica el refuerzo deben ser lo más planas posibles lo cual puede comprobarse con una regla rígida de 3 m de longitud no debiendo dar lugar a falta de planeidad superior a 2 mm.
- El sistema **REPLARK**[®] se emplea sobre un hormigón sano y seco y su misión es incrementar su capacidad resistente frente a una determinada sollicitación de tipo mecánico, por tanto, con este sistema no se resuelven problemas relacionados con la durabilidad de la estructura como eliminación o frenado de la corrosión de armaduras, extracción de cloruros, sellar vías de agua, etc.
- Si la superficie del hormigón esta mojada se producirá la emulsión del adhesivo o resina aplicada con lo cual la adhesión fallará. Si el hormigón no esta mojado pero tiene una humedad elevada en el momento de hacer la aplicación del sistema puede que la tensión de vapor producida por la evaporación del agua interior de lugar al despegue de la lámina, de aquí lo importante que es controlar la humedad existente.
- Durante la ejecución del sistema **REPLARK**[®] el recinto de trabajo debe estar exento de polvo y especialmente protegido para evitar que penetre en él agua de lluvia; si esto no se pudiese evitar deben protegerse los elementos a reforzar con cubiertas plásticas o de otro tipo pero que no estén en contacto con la resina hasta que ésta haya endurecido.
- Para cualquier aclaración o información adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

PRESENTACIÓN

Hojas de fibra de carbono **REPLARK**[®]: Rollos de 50 m y 100 m de longitud con anchos de 25 cm, 33 cm y 50 cm.

Resinas epoxi **EPOTHERM**[®]: Sets de 15 kg

CONSERVACIÓN

El almacenamiento de los productos debe realizarse en un local seco, bien ventilado y

protegido de la luz solar. La temperatura en el interior del almacén nunca debe sobrepasar los 30 °C.

Las láminas de fibra de carbono se almacenarán enrolladas sobre un núcleo cilíndrico de 300 mm de diámetro. Las que estén cortadas en hojas se encerrarán en contenedores de plástico, cuidando de que no se doblen o se plieguen. En cualquier caso, las láminas de fibras de carbono se protegerán para que no se deposite polvo sobre ellas, dado que el polvo puede disminuir sus características adherentes. Es muy importante evitar el contacto del agua con las láminas.

SEGURIDAD E HIGIENE

La lámina de carbono es conductora de la electricidad por lo que deben tomarse precauciones para que no entre en contacto con cables eléctricos dado que podría producir cortocircuitos, derivaciones y descargas eléctricas.

Los residuos de componentes epoxi en estado fresco no deben depositarse en los contenedores o vertederos de residuos industriales y únicamente se depositarán si previamente se han mezclado y endurecido. Es conveniente no mezclar más de 2 kg de productos epoxídicos dado el gran calor que se produce en el endurecimiento.

En la utilización de productos de base epoxi debe utilizarse guantes de goma, gafas, mascarilla y ropa adecuada. En caso de contacto con la piel, lávese con agua y jabón y no utilice bajo ningún concepto disolventes. Si se produce irritación después de lavarse con agua y jabón recurra al médico. En el caso de una proyección sobre los ojos debe recurrirse rápidamente a un oculista. Debe evitarse inhalar los vapores de los componentes epoxi. Existen operarios que pueden ser alérgicos a los componentes de las resinas epoxi, especialmente a algunos endurecedores, si esto ocurre no deben comprometerse en estos trabajos.

La zona de trabajo debe estar ventilada evitándose hacer fuego en las proximidades de los materiales epoxídicos.

Existe Hoja de Seguridad de cada uno de los productos a su disposición.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo a la legislación vigente y es responsabilidad del consumidor final del producto.

GARANTÍA

La información contenida en este boletín técnico está basada en nuestra experiencia y conocimientos técnicos, obtenidos a través de ensayos de laboratorio y bibliografías. **DRIZORO®**, S.A. se reserva el derecho de modificación del mismo sin previo aviso. Cualquier uso de esta información más allá de lo especificado no es de nuestra responsabilidad si no es confirmada por la Compañía de manera escrita. Los datos sobre consumos, dosificación y rendimientos son susceptibles de variación debido a las condiciones de las diferentes obras y deberán determinarse los datos sobre la obra real donde serán usados, siendo responsabilidad del cliente. No aceptamos responsabilidades por encima del valor del producto adquirido. Para cualquier duda o consulta rogamos consulten a nuestro Departamento Técnico. Esta versión de boletín sustituye a la anterior.



DRIZORO, S.A.

C/ Primavera 50-52 Parque Industrial Las Monjas
28850 TORREJON DE ARDOZ – MADRID (SPAIN)
Tel. 91 676 66 76 - 91 677 61 75 Fax. 91 675 78 13
e-mail: info@drizoro.com Web site: drizoro.com

ISO 9.001 & ISO 14.001

