

# EN FOCO: Reparaciones flexibles



## SOLUCIONES FLEXIBLES Y DURADERAS A LARGO PLAZO

En los entornos abrasivos y corrosivos comunes en la mayoría de los sectores industriales, como generación de energía, minería, tratamiento de aguas residuales, industria naval, petróleo y gas, es inevitable que, en algún momento, los componentes y los revestimientos de caucho de máquinas y equipos necesiten reparaciones y tareas de mantenimiento. Los componentes y piezas de caucho como cintas transportadoras y mangueras flotantes, están normalmente sujetas a desgaste y rasgaduras, lo cual puede impedir la operación del equipo si no se resuelve rápidamente. Los equipos revestidos con caucho, como bombas y tanques, y los recubrimientos de caucho como los que protegen la zona de salpicaduras de las tuberías ascendentes de las plataformas marinas, también pueden sufrir graves daños debidos a la erosión y la corrosión, así como el ataque químico.

Cualquier solución de reparación debe ofrecer un nivel excelente de protección y resistencia a los medios abrasivos, incluso en entornos erosivos y corrosivos difíciles. Pero no solo eso, el propio método debe contemplar el mínimo tiempo posible fuera de servicio.

### Soluciones convencionales

La vulcanización hace referencia a un método de reparación convencional que se usa con frecuencia para restaurar componentes y revestimientos de caucho dañados en máquinas y equipos. Este proceso implica la aplicación de calor y presión al caucho dañado, el cual se comprime entre dos placas metálicas y da como resultado una unión química. Aunque este método puede mejorar las propiedades mecánicas del componente, también tiene muchas desventajas. Se necesita un equipo especial y pesado, que no solo puede ser problemático instalar en el lugar, si no que se pierde tiempo para hacerlo. Además, como el proceso involucra sustancias químicas y calor, el entorno de aplicación podría estar expuesto a posibles peligros que pondrán en riesgo la seguridad del personal y aumentarán el tiempo de inactividad del equipo debido a los procedimientos de salud y seguridad.

Otra solución convencional que se usa comúnmente es el reemplazo completo del componente o del revestimiento dañado. Usar el mismo material para reparar un material dañado puede resolver el problema en el corto plazo, pero no evitará que el problema vuelva a ocurrir. Además, cabe mencionar los altos costos que se generan cuando se retira y reemplaza completamente un revestimiento o un componente dañado. ▶▶



Defensa de caucho desgarrada



Unión deteriorada en una unidad de climatización

Número 112

## Contenido



### Daño a equipos de caucho 1

Las limitaciones de las soluciones convencionales



### Soluciones de Belzona 2

Sistemas flexibles y duraderos para reparación y protección a largo plazo



### Álabes directrices de planta hidroeléctrica protegidos 3

Los sistemas de curado en frío de Belzona refuerzan los equipos dañados



### Defensas navales agujereadas reparadas 4

Sin necesidad de reemplazo

## EMPALME DE CINTA TRANSPORTADORA

La gama de elastómeros de la [serie 2000 de Belzona](#) tiene una muy alta resistencia a la tracción en comparación con los sustratos originales de la cinta y, por lo tanto, puede usarse para unir y empalmar satisfactoriamente cintas transportadoras o volver a unir tiras de relleno en uniones vulcanizadas. Estos materiales fluidos flexibles tienen la capacidad de reparar superficies desgastadas en el lugar, en una fracción del tiempo que tomaría realizar una reparación convencional.

Las siguientes imágenes muestran cómo se puede usar [Belzona 2131 \(D&A Fluid Elastomer\)](#) para reparar una cinta transportadora cortada.



1. Banda partida de una cinta transportadora



2. Banda asegurada para su preparación



3. Preparación de la banda



4. Humectación de las puntas



5. Puntas impregnadas y unidas



6. Capa superior de acabado aplicada

## Soluciones de reparación flexible de Belzona

Durante más de 44 años, la gama de elastómeros aplicados en frío de Belzona ha demostrado su capacidad para reparar y proteger por largo tiempo componentes y revestimientos de caucho dañados sin las limitaciones de otras soluciones.

Los elastómeros de Belzona son materiales tixotrópicos fluidos complejos que combinan de manera exclusiva propiedades de desempeño y aplicación útiles, de las cuales, las más importantes son la elasticidad y la resiliencia. Estos materiales pueden deformarse notoriamente mediante estiramiento, compresión o torsión y luego recuperar su forma original. Este proceso ocurre debido a las largas cadenas de átomos, principalmente de carbono, hidrógeno y oxígeno, que tienen cierto grado de enlaces cruzados con las cadenas adyacentes. Son estas uniones cruzadas las que devuelven al elastómero su forma cuando la fuerza que lo deforma desaparece. Esta elasticidad los hace la solución ideal para entornos de aplicaciones difíciles, ya que asegura que la maquinaria y los equipos permanezcan fuertes e intactos cuando son atacados por la erosión y cavitación, y protege así el sustrato metálico subyacente contra la corrosión. Por cierto, los elastómeros de Belzona pueden resistir la cavitación a velocidades ultra elevadas, por lo que resultan la opción perfecta para entornos marinos agresivos.

Además de su excelente elasticidad, los elastómeros de Belzona también tienen propiedades mecánicas sobresalientes y una alta resistencia a la abrasión. Esto ayuda a prolongar la vida útil de los equipos aún sometidos a condiciones extremadamente agresivas. La alta resistencia a la tracción y a la flexión permite que el elastómero tolere esfuerzos extremos y que se flexione de manera acorde sin daños ni deformaciones permanentes.

## Rápido, simple y seguro

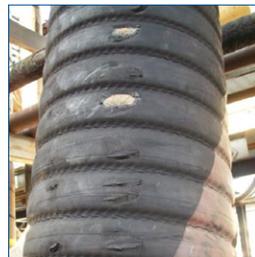
Para aplicar un elastómero, se necesitan muy pocos equipos y una mano de obra mínima. Como las proporciones de mezcla son simples y no es necesario instalar equipos pesados, se pueden realizar aplicaciones grandes y pequeñas en solo una operación con herramientas simples. Dado que todos los sistemas de Belzona son de aplicación en frío y curado rápido, se evita la necesidad de realizar trabajos en caliente, lo que elimina muchos peligros potenciales y, por lo tanto, se crea un entorno de aplicación más seguro.

## Reparación, reconstrucción y moldeado

Los materiales flexibles de reparación y reconstrucción de caucho de Belzona están especialmente diseñados para aplicaciones donde se requieren gran consistencia, durabilidad, elasticidad y alta resistencia a la abrasión y al desgarro. Los elastómeros de Belzona restauran con exactitud perfiles perdidos, permiten moldear componentes de caucho y moldes flexibles, unir y soldar piezas, y por sus excelentes propiedades de aislamiento eléctrico también se pueden utilizar en el encapsulado de cables. Estos sistemas versátiles se instalan sin producir esfuerzos o problemas de corrosión bimetalica.



Impulsor de caucho reconstruido



Manguera de succión y descarga reparada

## Recubrimiento y sellado

La flexibilidad inherente de los elastómeros de Belzona los convierte en una opción natural para aplicaciones de sellado y revestimiento de equipos sometidos a fuerzas erosivas y abrasivas. Están diseñados para resistir la presión, el movimiento y el entorno al cual están expuestos durante el servicio. Su resiliencia es ideal para su uso como recubrimiento resistente al impacto y al desgaste, sellado o reparación de sellos dañados y protección contra la cavitación.



Revestimiento de caucho dañado en la carcasa de una bomba

Reparaciones localizadas terminadas



Sellado de cordones de una torre de enfriamiento

Protección de palas de un agitador

## La gama de elastómeros de Belzona ha demostrado que:

- Reduce el gasto de capital
- Disminuye los costos de mantenimiento
- Mejora la eficiencia y la seguridad
- Reduce el tiempo fuera de servicio
- Simplifica los procedimientos de mantenimiento
- Prolonga la vida útil de maquinaria y equipos

GAMA DE ELASTÓMEROS	<b>Serie 2100 de Belzona</b> Elastómeros D y A (durables y resistentes a la abrasión)	Sistemas poliuretánicos flexibles resistentes a la abrasión y la erosión para aplicaciones duraderas de reparación, reconstrucción y recubrimiento
	<b>Serie 2200 de Belzona</b> Elastómeros MP (multi-propósito)	Sistemas de poliuretano flexibles multipropósito para aplicaciones de reparación, reconstrucción, recubrimiento y moldeado
	<b>Serie 2300 de Belzona</b> Elastómeros de reparación rápida	Poliuretanos flexibles de curado rápido para aplicaciones rápidas de emergencia

## PROTECCIÓN CONTRA EROSIÓN-CORROSIÓN DE ÁLABES DIRECTRICES DE PLANTA HIDROELÉCTRICA

Una combinación de sistemas de curado en frío de Belzona refuerza componentes dañados y ofrece una gran duración

Un fabricante de turbinas francés necesitaba una solución duradera para proteger 12 álabes directrices afectados por corrosión y abrasión severas. El daño, localizado en el borde delantero de los álabes directrices, fue causado por partículas sólidas arrastradas por el agua.

Para reparar las áreas dañadas, se eligió una combinación de [Belzona 1341 \(Supermetalglide\)](#) y [Belzona 2121 \(D&A Hi-Coat Elastomer\)](#). Se seleccionó Belzona 1341 no solo porque este recubrimiento epoxi mejora la eficiencia en los equipos que manejan fluidos sino que también ofrece una protección sobresaliente contra la erosión y la corrosión. Como se conocía que los bordes delanteros sufrían los daños por impacto debido a los sólidos en el agua, se especificó Belzona 2121 para aplicar en dos capas (negra y roja) sobre Belzona 1341 para ofrecer protección duradera contra los impactos en estas áreas específicas. Belzona 2121 está diseñado especialmente para aplicaciones donde se necesitan durabilidad, elasticidad y alta resistencia a la abrasión y el

desgarro, por lo que resulta una solución ideal para proteger esta área de aplicación difícil.

Para la aplicación, se realizó un granallado a toda la superficie con un abrasivo angular para lograr una limpieza Sa2 ½ de la norma sueca ISO 8501, asegurando perfil mínimo de 75 micrones (3 milésimas de pulgada). Una vez que se completó este paso, se lavó el sustrato con Belzona 9111 (Cleaner Degreaser) para retirar los residuos del granallado. Luego, se llevó a cabo la aplicación de Belzona 1341 con una brocha de cerdas cortas y duras. Una vez curado, se aplicaron dos capas de Belzona 2121 con la misma técnica, asegurándose de que la primera capa hubiera curado antes de la aplicación de la segunda.

Esta combinación de sistemas de Belzona logró garantizar un mecanismo de protección robusto. Como estos materiales ofrecen protección a largo plazo, incluso cuando el sustrato está sometido a medios abrasivos, ha habido un aumento de la aplicación de este sistema y ahora es de uso general en Francia. ■



Álabes directrices después del granallado y la aplicación inicial



Belzona 1341 aplicado



Belzona 2121 aplicado



Protección a largo plazo contra la erosión-corrosión del borde delantero

### PROTECCIÓN CONTRA LA CAVITACIÓN

La cavitación es una condición en la cual aparecen burbujas de gas o vapor, normalmente en un área donde hay un cambio de temperatura o una disminución de la presión, que resulta en la explosión de la burbuja y en altas presiones de impacto locales. Esto puede llevar a la erosión localizada de la superficie.

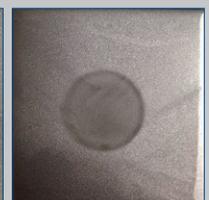
Para combatir la cavitación se puede usar [Belzona 2141 \(ACR-Fluid Elastomer\)](#), una resina poliuretánica de 2 partes diseñada para el recubrimiento de componentes de caucho y metal, que ofrece protección a largo plazo. Este material elastomérico flexible es adecuado para recubrir áreas de presión extremadamente alta donde se requiera resistencia a la abrasión, la cavitación, la erosión y la corrosión.

Se llevó a cabo una serie de pruebas de resistencia a la cavitación con Belzona 2141 y con metales convencionales, entre ellos acero inoxidable, cuproníquel y acero DH36. Durante las pruebas, Belzona 2141 superó en su desempeño a los metales, presentó poco o ningún deterioro ni daño perceptible y demostró la capacidad superior del material como protección contra la cavitación.

Si desea más información sobre esta prueba, comuníquese a través de [belzona@belzona.co.uk](mailto:belzona@belzona.co.uk)



Acero DH36



Acero inoxidable



Cuproníquel



Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer)

CASOS DE ESTUDIO

Los elastómeros de Belzona se han utilizado en innumerables situaciones para reparar, reconstruir, recubrir y sellar maquinaria y equipos.

Visite [khia.belzona.es](http://khia.belzona.es) para acceder a una completa base de datos de los casos de estudio de Belzona reunidos a lo largo de los años

Reparación, reconstrucción y moldeado

- » Manguera de irrigación [XXX, no. 146](#)
- » Impulsor [XXI, no. 18](#)
- » Grapas en cinta transportadora [XXVIII, no. 128](#)
- » Manguera de descarga [XXX, no. 23](#)
- » Reparación de neumático [XXIX, no. 22](#)
- » Impulsor [XXVIII, no. 216](#)
- » Grapas en cinta transportadora [XXX, no. 144](#)

Recubrimiento y sellado

- » Cordones en torre de enfriamiento [XXX, no. 125](#)
- » Pala de un agitador de desulfuración de gases de combustión [XXX, no. 91](#)
- » Eje de cola [XXX, no. 57](#)
- » Filtro de agua [XX, no. 54](#)
- » Recipiente de intercambio de cationes [XX, no. 42](#)
- » Válvula de mariposa [XXX, no. 147](#)
- » Timón de un buque [XXVII, no. 89](#)
- » Juntas de movimiento en edificios [XXVII, no. 85](#)

# BELZONA MEJORA LAS DEFENSAS/GUARDABARROS

Un sistema de reparación y reconstrucción fuerte y flexible evita la necesidad de reemplazo

Una empresa de dragado nacional en Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos, necesitaba una solución de reparación flexible y robusta para tratar varias defensas navales que se habían desgastado y agujereado con el tiempo. El alcance del daño en las defensas era tal que, a pesar de estar envueltas con neumáticos a modo de protección, necesitaban urgentemente una reparación completa y, en casos más graves, su reemplazo.

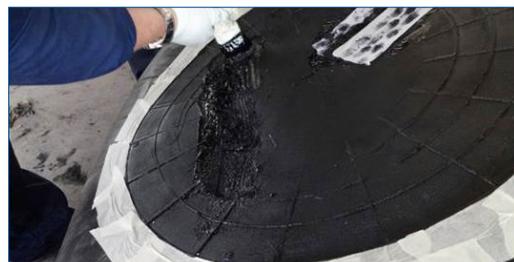
Se eligió [Belzona 2111 \(D&A Hi-Build Elastomer\)](#), un elastómero poliuretánico flexible y resistente a la abrasión, para reparar y reconstruir las defensas dañadas. Como este material presenta gran elasticidad, absorbe correctamente cualquier impacto, disipa la energía y evita el daño. Por otra parte, refuerza el sustrato con una protección firme de gran duración. Además, las propiedades de curado rápido de Belzona 2111 evita el trabajo de vulcanización, con los diversos riesgos que conlleva debido al trabajo en caliente que requiere.

Para la aplicación, se prepararon las superficies retirando primero el material desprendido del sustrato. Este paso se hizo con un cuchillo para dejar un borde sano con terminación recta o rebajada. Para el siguiente paso, se desgastó toda el área dañada más una franja de 75 mm (3") alrededor del daño con un cepillo de alambre eléctrico hasta lograr una textura similar a la lana. Luego de esto, se lavó la superficie con Belzona 9111 para retirar todo el polvo, la grasa y los residuos de la superficie. Después de acondicionar las superficies, se aplicó una película fina de Belzona 2111 con pincel de cerdas duras a toda el área tratada, presionando bien el producto contra la superficie preparada. Para reconstruir el sustrato dañado, se impregnaron trozos de cinta de refuerzo Belzona 9341 con el material de Belzona y se aplicaron sobre las áreas dañadas. Se aplicó una capa final de Belzona 2111 para encapsular la cinta de refuerzo Belzona 9341, y la aplicación se dejó para que curara.

El paquete completo de Belzona, que incluye el sistema polimérico y su aplicación, permitió una solución rápida y económica para la empresa de dragado. Este método de reparación le permitió a la empresa restaurar y reforzar de manera simple las defensas existentes, en lugar de reemplazarlas, con un gran ahorro de tiempo de inactividad y dinero. ■



Inspección inicial de la defensa desinflada



Aplicación de Belzona 2111



Aplicación de Belzona 9341 en Belzona 2111



Reparación flexible y duradera



Número

112



Haga clic aquí para buscar su representante local de Belzona

