



# INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN EN CAMPO

# Instrucciones para la instalación en campo

## ÍNDICE



1. Evaluación y preparación del sitio
2. Cómo determinar los requisitos de tamaño del revestimiento
3. Estimación de las necesidades de mano de obra y equipos
4. Desembalaje y ubicación de los sistemas de revestimiento
5. Colocación de un revestimiento Permalon®
6. Soldadura por extrusión en campo
7. Cómo trabajar con Fab Tape™/Permalon® PST
8. Terminación de la instalación
9. Reparaciones en campo
10. Hoja de instrucciones para el personal de campo

## Sistemas de revestimiento de alta resistencia

Reef Industries, Inc. se enorgullece en presentar, una geomembrana de polietileno de laminado transversal de diseño exclusivo. Las técnicas de construcción patentadas brindan a los productos Permalon® la mejor relación entre el peso y la resistencia, y también una excepcional resistencia al desgaste y a las perforaciones.

Con su diseño liviano y de fácil manipulación. La Ofrecemos fabricación a medida para cumplir con los requisitos específicos de los proyectos. Disponibles en paneles individuales de un 1/2 hectárea.

**(713) 507-4200**

Este documento proporciona información sobre la instalación de sistemas de revestimiento. Esta información es útil para evaluar y preparar el sitio, realizar la estimación de mano de obra y apoyo necesarios para la instalación y, por último, saber cómo instalar el revestimiento.

En este documento no se intentan abarcar todos los aspectos de una instalación para todas las aplicaciones. Se presenta información general para familiarizar a la persona con el alcance global del proyecto. A fin de garantizar una instalación exitosa, se deben contemplar los criterios específicos del sitio antes del inicio del proyecto.

# Sección 1

## Evaluación y preparación del sitio

Para garantizar que la instalación del revestimiento no presente problemas y que el revestimiento cumpla la función requerida luego de la instalación, se debe realizar una revisión minuciosa del sitio. Los elementos a tener en cuenta son el material de base; las tuberías de llenado y drenaje; los servicios que pasan por arriba, por debajo o a través de la zona; los escombros que se pueden acumular en el área que se desea revestir y el acceso del personal o de animales a la zona del lago.

Uno de los pasos más importantes para proteger un revestimiento consiste en preparar el sitio correctamente. Si no se toman los recaudos necesarios en este sentido, el rendimiento del revestimiento puede presentar problemas a corto y largo plazo. Preparar la explanación es la parte más importante del trabajo en el sitio. La superficie que estará en contacto con el revestimiento debe ser plana y sin piedras, escombros ni vegetación antigua. En teoría, el revestimiento se debe colocar sobre una base de arena de entre 10 y 15 cm. En algunos casos se pueden compactar los materiales de explanación existentes y corregir el daño provocado por la erosión para obtener la superficie adecuada. Los terrones de arcilla o tierra deben nivelarse o retirarse. Materiales como la grava no son una superficie apropiada para el revestimiento.

Asimismo, es importante eliminar la vegetación. Al secarse, los tallos de la maleza o los arbustos se vuelven quebradizos, y al romperse pueden perforar el revestimiento. Se deben extraer todas las raíces o tocones de los árboles o, de lo contrario, cubrirlas con una capa de 15 cm de tierra de relleno.

Se deben señalar los servicios subterráneos que se encuentran en el área antes de instalar el revestimiento. Asimismo, se debe drenar toda el agua del lago y dejar secar el sitio antes de la instalación.

El terreno que rodea las intrusiones de tuberías, como las líneas de drenaje, llenado y desborde, debe ser plano. La capa de rocas colocada alrededor de los desagües de aguas pluviales debe retirarse o cubrirse. Se debe dejar entre 30 y 60 cm de tubería expuesta, como mínimo, para permitir la instalación de sombreretes.

La zanja de anclaje se puede cavar de forma mecánica o manual y, por lo general, tiene entre 12 y 20 cm de ancho y entre 30 y 40 cm de profundidad. La zanja debe cavarse lo suficientemente atrás de la elevación rellenada del lago para evitar que se lave. La tierra debe colocarse en la parte de afuera de la zanja para facilitar su relleno. La zanja de anclaje se puede cavar inmediatamente antes o durante la instalación del revestimiento. Si se cava con demasiada anticipación, probablemente se llene de tierra y deba limpiarse durante la instalación.

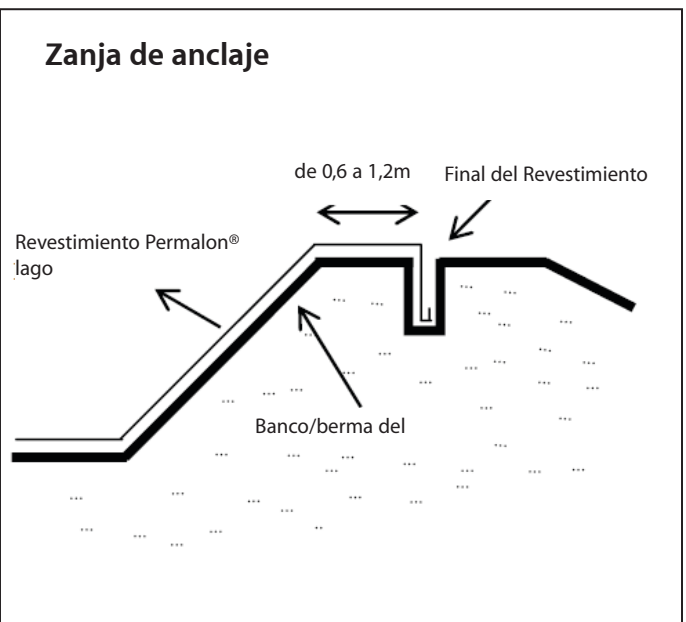
# Sección 2

## Cómo determinar los requisitos de tamaño del revestimiento

Para determinar las dimensiones requeridas, se debe medir el sitio. Las dimensiones "conforme a obra" pueden variar considerablemente de las dimensiones de los anteproyectos o de diseño. Se deben considerar tolerancias para las zanjas de anclaje u otro sistema de anclaje necesario. Las mediciones deben ser generosas y permitir un margen de holgura en el revestimiento una vez instalado.

Mida el área del lago en ambas direcciones. En el caso de que sea muy extensa, varias mediciones en ambas direcciones proporcionarán información más precisa. Se recomienda colocar la cinta métrica en el lugar aproximado de la zanja de anclaje y permitir que siga el contorno de las pendientes y el fondo de la celda. Se debe aumentar la longitud y el ancho determinados por esta medición para contemplar la zanja de anclaje. Normalmente basta con 1,20 -1,80 m por zanja.

Se deben ubicar e identificar las intrusiones de tuberías, como líneas de drenaje, llenado y desborde. Se debe dejar entre 45 y 60 cm de tubería expuesta, como mínimo, para permitir la instalación de sombreretes. A fin de sujetar el revestimiento a la intrusión de las tuberías, los sombreretes se deben fabricar y sellar al revestimiento en el campo. Tome nota del tipo y el tamaño (diámetro) de la tubería. Asimismo, registre la pendiente donde está ubicada la tubería (es decir, pendiente lateral de 3:1 para una línea de llenado). Esta información sobre intrusiones de tuberías debe brindarse a Reef Industries, de modo que se puedan fabricar y ofrecer los sombreretes como accesorios del revestimiento para su instalación en campo.



## Sección 3

### Estimación de las necesidades de mano de obra y equipos

Por lo general, los revestimientos se envían a través de una empresa de transportes común. Se deben hacer los arreglos pertinentes para la recepción y descarga del revestimiento de un remolque cerrado. Deberá prestarse atención de no perforar el contenedor con las uñas de los autoelevadores u otros elementos durante la manipulación.

Además de los equipos pesados necesarios para mover los cajones, también se debe contar con eslingas, cadenas o sogas para jalar o levantar el contenedor. En el caso de que hubiera viento, es probable que se necesiten sogas para sujetar el revestimiento.

Las bolsas de arena sirven para asegurar el revestimiento durante y después de la instalación. Estos se deben instalar sobre el revestimiento en una retícula de 4,6 x 4,6 m y a lo largo del perímetro en incrementos de 1,2 a 1,8 m. En el caso de pronóstico de vientos fuertes, deberán usarse más bolsas de arena. Por lo general, las herramientas de mano que se utilizan son martillos o barretas (para abrir los cajones), y palas y rastrillos para terminar de preparar el sitio y rellenar las bolsas de arena. El personal que manipula el revestimiento debe usar guantes.

La cantidad de personas que se requiere depende del tamaño y la cantidad del revestimiento instalado. En términos generales, para un revestimiento de 930 m<sup>2</sup>, se necesitan entre 3 y 5 personas. Si el revestimiento es de 3.716 m<sup>2</sup>, se necesitan 8 personas como mínimo, pero se recomiendan 10. Antes de colocar el revestimiento, se puede aprovechar el personal para realizar las últimas tareas en el sitio, ayudar a manipular o abrir el contenedor y rellenar las bolsas de arena.

Según la ubicación y las condiciones, es posible que se requieran otros elementos. En el caso de que el acceso sea difícil o el punto de descarga se encuentre alejado del lugar donde se instalará el revestimiento, probablemente se necesite un remolque de plataforma para su transporte.

*Pesos y tamaños aproximados del embalaje: Placa X-210 de Permalon®*

Tamaño del revestimiento	Peso (revest)	Peso (contenedor)	Tipo/tamaño del contenedor
12m x 30m	147 kg	25 kg	Caja 1,22 x 1,09 x 1,07m
30m x 30m	367 kg	113 kg	Cajón 1,22 x 1,22x1,22m
60m x 60m	1.470kg	272 kg	Cajón 1,83x 2,44x3,66m

*Pesos y tamaños aproximados del embalaje: Placa X-210G de Permalon®*

Tamaño del revestimiento	Peso (revest)	Peso (contenedor)	Tipo/tamaño del contenedor
6m x 15m	50 kg	25 kg	Caja 1,22 x 1,09 x 1,07m
30m x 30m	197 kg	25 kg	Caja 1,22 x 1,09 x 1,07m
60m x 60m	544 kg	272 kg	Cajón 1,83x 2,44x0,61m

## Sección 4

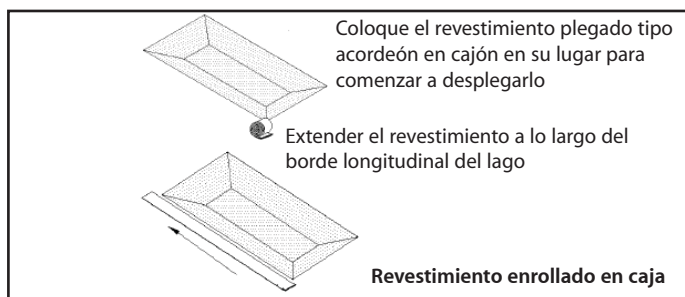
### Desembalaje y ubicación de los sistemas de revestimiento

Se debe designar un área de despliegue en el sitio. El acceso debe ser suficiente como para ubicar el cajón, y desembalar y desplegar el revestimiento. Se puede utilizar una calzada siempre que esté lo suficientemente preparada como para evitar que el revestimiento se dañe. Se recomienda que el área de despliegue tenga entre 6 y 9 m de ancho como mínimo. Los revestimientos más pequeños se pliegan tipo acordeón, luego se enrollan y se colocan en cajas. Los revestimientos más grandes se pliegan tipo acordeón dentro de cajones de madera. El contenedor de envío incluye las instrucciones sobre cómo se embolsó su revestimiento en particular. También se incluyen indicaciones sobre cómo retirar el producto del contenedor e instalarlo.



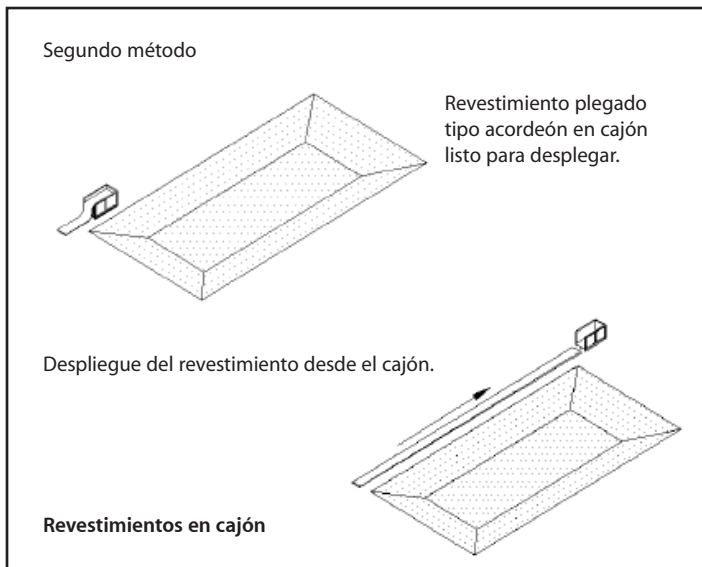
#### Revestimientos enrollados en cajas de cartón

Los revestimientos más pequeños se emban de manera que se puedan desenrollar en el sitio del lago. Como regla general, los revestimientos de hasta 1.394 m<sup>2</sup> se pliegan tipo acordeón y se enrollan. Los revestimientos enrollados se emban y envían en cajas de cartón. El rollo de material está recostado sobre su extremo para que quepa en la caja, por lo tanto, se lo debe dar vuelta y ubicar correctamente en el sitio para desplegarlo. Coloque el paquete de revestimiento en un rincón del área de despliegue. Para determinar cómo se debe ubicar el paquete y en qué dirección dar vuelta el revestimiento, retire la parte superior. Abra el paquete con MUCHO cuidado para evitar dañar el producto. Una vez identificada esta posición, abra los laterales de la caja. Gire y oriente el revestimiento de modo que el extremo del revestimiento quede mirando hacia el final del área de despliegue del lago. Luego, puede desenrollar el revestimiento a lo largo del lago.



### Revestimientos plegados tipo acordeón en cajones

Los revestimientos más grandes se envían en cajones de madera para proteger el producto durante su transporte y ofrecer un embalaje práctico para mover el revestimiento por el sitio de trabajo y hasta su sitio definitivo en el lago. Los cajones están hechos de madera de construcción estándar. El revestimiento se pliega tipo acordeón a lo ancho del panel y, luego, se coloca en el cajón. Existen dos formas de retirar el revestimiento del cajón. El método que elija determina la ubicación inicial del cajón. Para el primer método, el cajón se coloca en un rincón del área que se desea revestir. Luego se retira el revestimiento del cajón de forma paralela al lado longitudinal del lago. Para el segundo método, el cajón también se coloca en un rincón del área que se desea revestir. Luego se tira de la parte anterior del cajón y se jala el cajón hacia atrás para que el producto se despliegue a medida que el cajón se desplaza.



Se prefiere el segundo método porque 1) se reduce al mínimo el daño que puede sufrir el revestimiento, y 2) se pueden usar equipos pesados para ayudar a retirar el revestimiento del cajón. Primero, se debe retirar del cajón el extremo superior marcado. Solo se necesitan barretas y martillos para abrir el cajón. Retire los paneles de madera con cuidado para asegurarse de que ni los calvos ni las astillas de madera dañen el revestimiento. Verifique que se hayan retirado todos los clavos, astillas de madera y otros objetos filosos de los bordes expuestos. Ya se puede acceder al revestimiento y comenzar a retirarlo. Jale de la parte anterior del revestimiento para retirarla del cajón.

A veces, la parte anterior se pliega debajo de la pestaña o el pliegue superior. Para descubrir la parte anterior, pliegue la pestaña superior hacia adelante comenzando desde la parte posterior del cajón. Es posible que se requieran varias personas para realizar esta tarea.

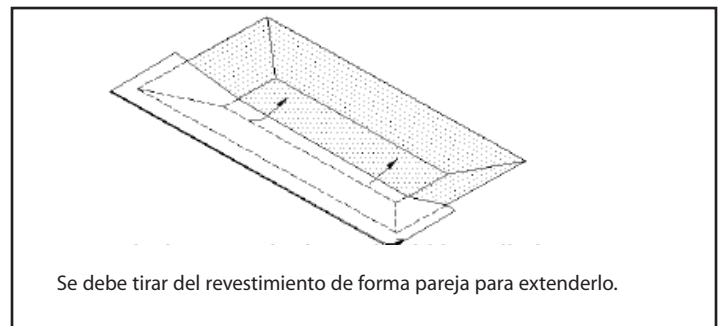
Se deben retirar del cajón unos 6 m de material. En el caso de

que se jale del revestimiento a lo largo del lado longitudinal del lago con un equipo pesado, se debe colocar una eslinga de nailon alrededor del rollo de revestimiento a unos 3 m del extremo y sujetarla al equipo. No utilice cadenas ni cables sobre el revestimiento para jalar.

El personal debe revisar continuamente que no haya piedras filosas ni otros escombros en el área de despliegue que puedan dañar el revestimiento al extenderlo. Una vez retirado todo el revestimiento del cajón, se puede retirar la eslinga.

De elegirse el segundo método para retirar el revestimiento del cajón, se debe retirar del cajón la parte anterior del producto y asegurarla. Luego se jala del cajón hacia atrás. (Un método útil puede ser sostener la parte posterior del cajón con el cucharón de una pala frontal). Se puede amarrar una cadena a la parte superior del cucharón, pasarla por el borde inferior del frente del cajón y luego otra vez por la parte superior del cucharón. La cadena debe estar ajustada para garantizar que el cajón no se resbale del cucharón durante la instalación del revestimiento.

Una vez más, con este método, el personal debe verificar que no haya piedras expuestas en el área donde se va a colocar el revestimiento. Una vez retirado todo el revestimiento del cajón, se puede comenzar a desplegar el producto en el lago de manera transversal.



### NOTAS

¡Todas las personas que caminen sobre el revestimiento deben usar calzado con suela blanda! ¡No use zapatos de golf, botas vaqueras ni zapatos de tacón alto!

No despliegue revestimientos en presencia de vientos fuertes. Consulte el pronóstico meteorológico local y sepa en qué momento del día los vientos fuertes podrían ser un problema. Es muy importante preparar minuciosamente el área que se desea revestir. Sea sumamente cuidadoso al retirar piedras, escombros, raíces de árboles o cualquier otra cosa que pueda perforar el producto durante la instalación.

Se aconseja "planificar minuciosamente" la actividad antes de comenzar la instalación. Al repasar el proceso mentalmente varias veces, probablemente surjan inquietudes que pueden resolverse antes de que aparezcan problemas.

Si tiene alguna inquietud, llámenos. En Reef Industries sabemos que nunca ha hecho esto antes, y estamos aquí para ayudarlo.

(713)507-4200

## Sección 5

### Colocación de un revestimiento Permalon®

Una vez que se hayan retirado los materiales del cajón, las herramientas y demás elementos de construcción de las inmediaciones, ya puede extender el revestimiento a lo ancho del lago. Se debe revisar nuevamente el área del lago para cerciorarse de que esté debidamente preparada.

En este punto, las condiciones del viento son fundamentales. El revestimiento no debe instalarse en condiciones climáticas ventosas. Si durante el despliegue ingresa mucho viento debajo del revestimiento, este actuará como una vela y el personal no podrá dominarlo ni retenerlo. Se pueden usar bolsas de arena o cualquier tipo de lastre para asegurar el revestimiento en caso de vientos excesivamente fuertes. Otra recomendación es cortar tramos pequeños de sogas y ceñir el revestimiento cada 6 a 9 m todo a lo largo. Si el viento sube y llega al borde del revestimiento, este método de sujeción limita el área de la superficie expuesta.

El personal debe estar distribuido de manera uniforme a lo largo del borde de despliegue. Se aconseja que se ubiquen a una distancia de 6 a 9 m. Es necesario sujetar firmemente la parte anterior y jalar del revestimiento de forma pareja para extenderlo a lo ancho del lago. Se requiere la presencia de un supervisor del sitio para coordinar el movimiento a lo ancho del lago y garantizar que el revestimiento se jale al unísono.

Si no se logra extender el revestimiento a lo ancho de todo el lago de una sola vez, se debe asegurar el lado anterior y el personal debe regresar a la sección del revestimiento aún plegada tipo acordeón. El personal debe extender el material restante a lo ancho del lago. Este método permite colocar el revestimiento en su lugar. El revestimiento no debe quedar demasiado tirante. Las arrugas o dobleces no afectarán el rendimiento del producto. El revestimiento se expande en climas templados o calurosos y se contrae en climas frescos o fríos. Se debe caminar por el área revestida tras el despliegue para verificar que todo el revestimiento esté bien apoyado sobre la superficie. Coloque bolsas de arena en el área expuesta para evitar que el viento dañe el producto.

A esta altura, el perímetro del revestimiento debería estar sujetado provisoriamente. Si el revestimiento se contrae durante la noche o si se llena el lago con agua, estas actividades ayudarán a "asentar" el producto. Ya se puede asegurar el borde del revestimiento a la zanja de anclaje. Se debe tener extremo cuidado al cubrir el fondo del lago con material de relleno u otros materiales de lastre.



Comuníquese con nosotros al (713)503-4200 o visite nuestra página web en [www.reefindustries.com](http://www.reefindustries.com) para obtener información sobre otros productos de Reef Industries.

## Sección 6

### Soldadura por extrusión en campo

El material que Permalon® emplea para las aplicaciones de revestimiento se fabrica en paneles lo más grande posibles para reducir o eliminar las uniones en campo. Para los proyectos en los que no se puede realizar la cobertura con una sola pieza, se utilizan múltiples paneles que requieren de uniones en campo.

Un método para unir paneles adyacentes del material de los revestimientos de Permalon® consiste en el uso de un equipo de soldadura por extrusión en campo. Este proceso consiste en la aplicación de un extrusado o cordón caliente sobre las secciones superpuestas del panel. El extrusado une ambos paneles de forma permanente con materiales parecidos a los empleados en la fabricación del material de revestimiento. La soldadura posee la misma resistencia a los químicos, a los rayos UV y a la humedad que el material base del revestimiento. Si se realiza de forma adecuada, este método de costura crea una unión impermeable.

Explanación: en la Sección 1 se incluyen las consideraciones generales para las explanaciones. Entre las consideraciones más importantes sobre las condiciones de explanación para un revestimiento soldado en campo podemos mencionar las siguientes:

- 1) grado de compactación,
- 2) homogeneidad, y
- 3) sequedad

Las explanaciones blandas hacen que la soldadora por extrusión se atasque, lo que dificulta la unión y la hace inconsistente. Las explanaciones rugosas o irregulares crean uniones irregulares, ya que es difícil mantener el ángulo de contacto correcto entre la soldadura y el revestimiento. Las explanaciones húmedas generan dos problemas: 1) el agua ablanda la explanación; y 2) el agua disipa el calor, lo cual disminuye el calor de la unión y la debilita.

Preparación: las superficies que se desean soldar deben estar limpias y secas. Es fundamental que el encargado de la instalación del revestimiento se comunique con el técnico o el personal de ventas de Reef Industries para planificar la actividad de forma apropiada. Se deben prever las condiciones meteorológicas, las condiciones del sitio, y la disponibilidad del personal y los equipos.

#### ¡NOTA IMPORTANTE!

**Se necesitan los siguientes equipos en el sitio para los proyectos que requieren soldadura por extrusión:**

- Generador portátil de 5 kW como mínimo, monofásico de 220 VCA a 50/60 Hz.
- Receptáculo de preferencia: Hubbell twist-lok, de 250 V y 30 A.
- Trapos, fregonas, toallas de papel; bolsas de arena.
- Martillos y barretas para abrir los cajones.
- Destornilladores y herramientas de mano básicas.

## Sección 7

### Cómo trabajar con Fab Tape™ / Permalon® PST Tape

Fab Tape™ es una cinta adhesiva bituminosa de doble cara que se aplica entre paneles superpuestos para soldadura en campo (este método no se recomienda para unir paneles largos), reparaciones en campo e instalación de sombreretes.

PST es una cinta de 10 cm sensible a la presión que se utiliza para sujetar el borde expuesto del panel superior al otro panel luego de haberlos unido con Fab Tape™. Las superficies donde se pega la cinta deben estar limpias y secas. Si están sucias o mojadas, límpielas bien con agua, toallas de papel, trapos secos u otros materiales para acondicionarlas antes de colocar la cinta.

Ambas cintas alcanzan la adhesión óptima cuando las superficies de unión están tibias. Deben tener como mínimo una temperatura de 15 °C (60 °F) para que la unión sea aceptable. Si desea realizar una unión a temperaturas inferiores, es posible que necesite calor externo. Se recomienda usar un soplador de aire caliente tipo industrial. Se debe ser sumamente cuidadoso al intentar usar Fab Tape™ a temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F).

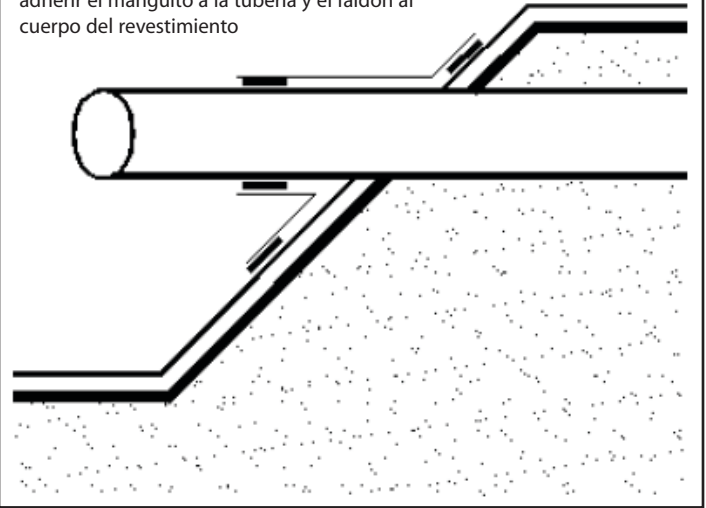
Para instalar Fab Tape™, jale del borde del panel superior superpuesto unos 30 cm hacia atrás. Coloque una hilera de Fab Tape™ a unos 5 a 8 cm del borde del panel inferior. Aplique la cinta lo más tirante y parejo posible. La cinta debe seguir el contorno del panel sin estar tirante. De observarse pliegues en el material, deben alisarse antes de colocar la cinta. Presione la cinta con firmeza para que se selle al material. Una vez instalada la primera hilera de cinta, forme una segunda hilera a casi 5 cm de la primera, siguiendo los mismos pasos.

Una vez instalada la segunda hilera de Fab Tape™, retire el papel antiadherente de ambas hileras de cinta y sujete el panel superior al fondo. Una vez más, no estire demasiado el material durante el proceso de fijación, ya que la tensión excesiva provocará muchas arrugas difíciles de sellar. Selle todos los espacios y todas las arrugas con Fab Tape™. Ya puede sujetar el borde expuesto del panel a la lámina inferior con una capa de cinta sensible a la presión. Coloque la cinta de modo que una mitad cubra un panel y la otra mitad el otro. Presiónela en su lugar y asegúrese de que esté bien adherida.

Una vez terminado, revise las uniones para verificar que todas las áreas estén bien pegadas. Si la cinta no se adhirió, vuélvala a sellar. Si la cinta está contaminada con suciedad u otras sustancias extrañas, reemplácela. Coloque el revestimiento de modo que la unión del mismo no esté bajo tensión durante la operación.

Para sellar tuberías y otras perforaciones del revestimiento, se puede usar un sombrerete. Es un tubo bridado que se fabrica con el material de revestimiento. El tubo se encaja sobre la tubería, y la brida se sella al revestimiento con Fab Tape™. De ser necesario, el extremo abierto del tubo se puede sellar con Fab Tape™ o utilizando una junta y un sellado mecánico.

Penetración de tubería usando Fab Tape™ para adherir el manguito a la tubería y el faldón al cuerpo del revestimiento



## Section 8

### Terminación de la instalación

#### SUJECIÓN DEL REVESTIMIENTO

Una vez alineado el revestimiento según corresponda, sin necesidad de continuar moviéndolo, se puede fijar de forma permanente. Es posible que se deban colocar bolsas de arena u otros lastres sobre la cubierta hasta que se coloquen otros materiales de relleno sobre el revestimiento. \*El espaciado del lastre se determina en cada trabajo en particular. El perímetro del revestimiento debe estar sujetado correctamente en la zanja de anclaje. La zanja de anclaje estándar tiene unos 30 a 45 cm de profundidad y unos 15 a 30 cm de ancho. El borde del revestimiento debe colocarse dentro de la zanja y extenderse a lo largo del fondo. Para fijar el revestimiento se deben utilizar materiales de relleno que no contengan elementos (piedras, madera, trozos de metal) que puedan dañarlo. En el caso de que haya excedente de revestimiento, colóquelo en la zanja de anclaje o córtelo.

**\* Reef Industries, Inc. recomienda rellenar y cubrir todos los materiales de revestimiento para que tengan una vida útil y un rendimiento prolongados. Determinados tipos de revestimiento se deben rellenar y cubrir; al no hacerlo se anula la cobertura de la garantía. Consulte a su representante de ventas para conocer los requisitos y las instrucciones de aplicación.**

# Section 9

## Reparaciones en campo

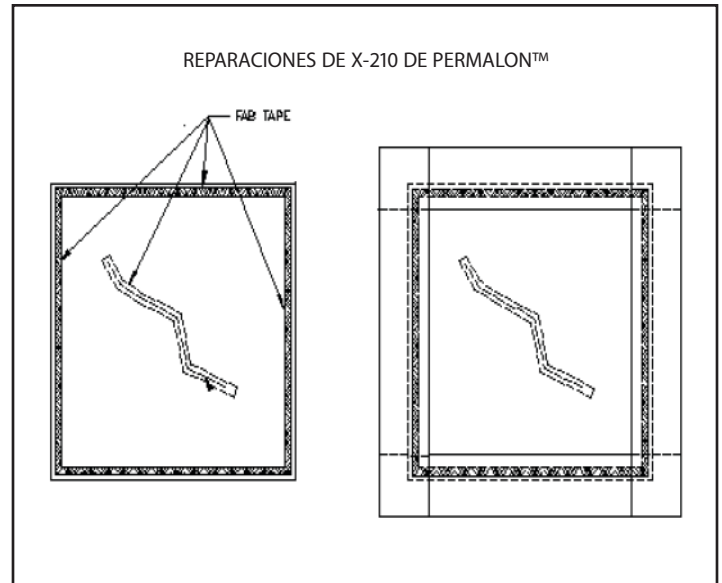
Los revestimientos se pueden reparar en campo. Su reparación consiste en colocar parches sobre cortes o perforaciones, añadidos a revestimientos existentes o proyectos en los cuales se deben retirar secciones de revestimiento y agregar otras nuevas. La condición del revestimiento existente se debe evaluar cuidadosamente para determinar si se puede emparchar o reparar.

El éxito del emparchado o la reparación depende de la ubicación y el entorno del revestimiento durante el uso. Deben realizarse uniones en las secciones del revestimiento que conservan su integridad. En caso de deterioro del revestimiento debido a su exposición prolongada, es probable que no se pueda reparar y que haya que reemplazarlo.

Una vez determinado el estado o la condición del revestimiento, se deben evaluar las áreas donde se realizarán las reparaciones o las uniones. En el caso de revestimientos, se debe revisar la explanación. La soldadura se debe realizar en una explanación lisa y firme.

Se deben realizar los siguientes pasos para preparar el área de soldadura:

1. El área que se desea soldar debe estar limpia. Retire toda suciedad o residuo del área que se desea soldar. Una vez retiradas estas acumulaciones, limpie la superficie con alcohol isopropílico.
2. Las superficies donde se aplicará la unión no deben estar húmedas. Si el área de soldadura está húmeda o mojada, séquela. Además, la soldadura en campo no puede realizarse si llueve, llovizna o nieva.
3. La temperatura ambiente debe superar los 7 °C (45 °F). A temperaturas inferiores es más difícil lograr una soldadura efectiva.
4. Coloque el revestimiento y el parche de manera de minimizar la cantidad de arrugas o pliegues en el área de soldadura. Se debe tener la precaución de garantizar la colocación de material suficiente como para que el revestimiento no esté bajo tensión durante el uso. También se debe tener en cuenta la contracción térmica en climas fríos.



Las roturas y rasgones pequeños del revestimiento se pueden reparar con Fab Tape™ y un parche pequeño de Permalon®.

1. Coloque Fab Tape™ alrededor del corte. Utilice una cantidad generosa de cinta.
2. Presione el parche o PST con firmeza sobre la cinta Fab Tape™.

# HOJA DE INSTRUCCIONES PARA EL PERSONAL DE CAMPO

**Esta hoja se debe entregar a todo el personal de campo que manipulará el material de revestimiento.**

La información que se incluye a continuación le servirá para saber cómo instalar el revestimiento.

- **SEGURIDAD** - la información incluida en esta hoja no reemplaza ni sustituye la información ni los procedimientos de seguridad estándar ni requeridos. Es probable que las actividades relacionadas con la colocación del revestimiento sean una experiencia nueva para todo el personal o gran parte de él. Recuerde trabajar con un método que no lo ponga en peligro a usted ni a las demás personas que trabajan con usted. Si observa que alguien está en peligro o corre riesgo, informe a su supervisor o advierta a la persona del peligro inminente cuanto antes.

***Se debe usar calzado de suela blanda para no dañar el revestimiento al caminar sobre él. Está prohibido usar botas va queras o calzado de suela dura.***

Asimismo, se recomienda el uso de guantes. Ya que el revestimiento debe colocarse a mano, los guantes son una medida de protección durante esta fase de la operación y protegen las manos del material en climas calurosos. (La temperatura del revestimiento puede alcanzar entre 60 °C (140 °F) y 71 °C (160 °F). El personal debe tener en cuenta que la piel expuesta se puede quemar si entra en contacto directo con el material caliente.

- **CLIMA** - para instalar el revestimiento, se debe considerar el clima. Si se pronostican lluvias o nevadas y no se puede instalar el revestimiento antes de que comience el mal tiempo, se deberá postergar la instalación. En caso de que se acumule humedad sobre del revestimiento, se debe eliminar el agua del lago antes de mover o cambiar el producto. Asimismo, los entornos húmedos favorecen la formación de lodo, lo que facilita la identificación de lodo y piedras en el revestimiento. Si bien el lodo o la tierra no afectan el rendimiento del revestimiento, perjudican la calidad de la unión en las áreas donde se requieren uniones o soldaduras en campo. El componente más impredecible es el viento. Las brisas leves no son un factor importante para la instalación del revestimiento; no obstante, si los vientos alcanzan o superan las 10 mph, se complica la colocación y el anclaje del producto. En el caso de que haya viento o brisas fuertes, no instale el revestimiento. Si durante el despliegue ingresa mucho viento debajo del revestimiento, este actuará como una vela y el personal no podrá dominarlo ni retenerlo. Se pueden usar bolsas de arena o cualquier tipo de lastre para asegurar el revestimiento en caso de vientos excesivamente fuertes.
- **REVISIÓN FINAL DEL SITIO** - el personal que trabaja en el área que se desea revestir debe conocer los elementos que podrían dañar el producto. Por ejemplo piedras, superficies rugosas, vegetación seca, grandes acumulaciones de arcilla seca, restos de acero, alambre, ladrillos, madera, etc. Retire todos estos elementos antes de colocar el revestimiento. Si durante la instalación se encuentran estos elementos en el área que se desea revestir, retírelos o informe al supervisor. Es mucho más fácil sacar un elemento antes de iniciar la instalación.
- **HERRAMIENTAS** - para el proceso de instalación, se emplean varias herramientas como martillos, barretas, rastrillos, palas, entre otros. Se aconseja conservarlas en un punto central para que el personal sepa dónde encontrarlas y evitar cubrirlas con el revestimiento. Si posee agarraderas para jalar, sepa dónde están para poder usarlas la próxima vez que las necesite. Además, no arroje ninguno de estos elementos sobre el revestimiento ni en sus inmediaciones. Pueden caerle encima y dañarlo.
- **CÓMO ABRIR EL CAJÓN** - la mayoría de los revestimientos se entregan en cajones de madera que los protegen durante el envío y en el sitio de trabajo. Se deben retirar algunas partes del cajón antes de colocar el revestimiento. Como todas las secciones del cajón están unidas con clavos, la madera que retire del cajón tendrá clavos. Todas las secciones retiradas deben guardarse o colocarse de modo que no generen un riesgo para el resto del personal. Se deben retirar los clavos o apilar las tablas con los clavos hacia abajo. **NOTA: NO ARROJE MADERA NI OTROS MATERIALES SOBRE NINGUNA PARTE DEL REVESTIMIENTO.** Es posible que queden clavos en los lugares donde se retira la madera. Retire todos los clavos de estos lugares antes de extraer parte del revestimiento del cajón.
- **CÓMO RETIRAR EL REVESTIMIENTO DEL CAJÓN** - los revestimientos se pliegan tipo acordeón y luego se los vuelve a plegar para guardarlos en cajas. Para retirar y colocar el revestimiento, se debe realizar el mismo procedimiento en orden inverso. El último pliegue de la caja es el que se despliega primero. El embalaje original y el envío comprimen el revestimiento dentro del cajón, lo cual significa que mientras el personal jala del revestimiento para sacarlo del cajón, deberá haber una o dos personas más en el cajón para ayudar a desplegar el producto. El material de revestimiento puede ser rígido y pesado, por lo cual deberá haber suficientes personas disponibles. El personal debe jalar del revestimiento de forma uniforme y pareja. Los mejores resultados se obtienen trabajando en equipo.

En el caso de haber retirado el revestimiento del cajón y que las condiciones del viento no sean propicias para desplegarlo, se recomienda colocar sogas cortas cada 6 a 9 m todo a lo largo del revestimiento para ceñirlo. Si el viento sube y llega al borde del revestimiento, este método de sujeción limita el área de superficie expuesta. Es probable que se necesite más materiales de lastre para evitar que el viento dañe el revestimiento.

**AGUJEROS O REVESTIMIENTO DAÑADO** - los revestimientos o las cubiertas incluidas en este pedido se revisaron antes del envío para garantizar la ausencia de defectos en el material. Si durante la colocación del revestimiento detecta un agujero, o el material se daña durante la instalación, comuníquese con su supervisor o con el representante de la compañía de revestimiento que se encuentra en el sitio. No lo responsabilizaremos del daño detectado. El objetivo es entregar un producto intacto. Los agujeros o daños son más fáciles de reparar antes que después de utilizar los revestimientos.

**COLOCACIÓN DEL REVESTIMIENTO** - Una vez retirado el revestimiento del cajón, está listo para que se lo coloque en su lugar. Dependiendo del tamaño del panel y la cantidad de personas disponibles, deberá tirar del panel entero una sola vez o varias veces. Se pueden proporcionar agarraderas o tiradores (grapas de sujeción Vise-Grips con manijas) para ayudar a desplegar el revestimiento. La herramienta posee pequeñas piezas de hierro angular soldadas en la horquilla de la grapa de sujeción, y también tiene una manija en forma de "U". Las piezas angulares aprietan el revestimiento, y la manija se usa para jalar de él. Se pueden usar estas herramientas en lugar de jalar del producto con las manos para poder hacerlo con más fuerza. Los tiradores deben estar firmemente sujetos al revestimiento mediante grapas de sujeción orientadas en la misma dirección que en la que se pretende jalar. No fuerce las grapas ni las instale en ángulo. Emplear esta herramienta correctamente evita dañar el revestimiento.

El personal debe estar distribuido de manera uniforme a lo largo del borde de despliegue. Se aconseja que se ubiquen a una distancia de 6 a 9 m. Ejemplo: para un revestimiento de 61 m de largo, se requieren entre 9 y 11 personas. Es necesario sujetar firmemente la parte anterior y jalar del revestimiento de forma pareja para extenderlo a lo ancho del lago. El personal que trabaja con el revestimiento deben sostenerlo tan cerca del suelo como sea posible (60 a 90 cm) para evitar que se acumule mucho viento debajo del producto. Se requiere la presencia de un supervisor del sitio para coordinar el movimiento a lo ancho del lago y garantizar que el revestimiento se jale al unísono. Una pequeña cantidad de aire atrapado debajo de la cubierta ayuda a extenderla. Si el viento se vuelve más intenso o parece que pasa demasiado aire por debajo de la cobertura, sostenga la parte anterior de la cubierta más cerca del suelo o apóyela provisoriamente en el piso hasta que la ráfaga se disipe.

En el caso de no contar con las personas necesarias para jalar del revestimiento entero una sola vez, jale de una sección lo más lejos que pueda y asegúrela. Luego, los obreros pueden pasar a la otra sección plegada tipo acordeón del revestimiento. El personal debe extender el material restante a lo ancho del lago. Este método permite colocar el revestimiento en su lugar.

Una vez colocado el revestimiento toscamente en el lugar correspondiente, ubíquelo de forma definitiva. No lo deje demasiado flojo ni muy tirante. Las arrugas o los pliegues no afectarán el rendimiento del revestimiento, y se puede dejar un excedente de material para que el producto ceda o se contraiga, según corresponda. Una vez desplegado el revestimiento, se debe caminar por el área revestida para verificar que esté bien apoyado sobre la superficie y que no esté dañado. Se deben colocar bolsas de arena en el área expuesta para evitar que el viento dañe el producto. A esta altura, el perímetro del revestimiento debería estar sujeto provisoriamente. Si el revestimiento se contrae durante la noche o si se llena el lago con agua, estas actividades ayudarán a asentar el producto. Ya se puede anclar o sujetar el borde del revestimiento a la zanja de anclaje o fijarlo completamente con materiales de relleno o lastre.

**SUJECCIÓN DEL REVESTIMIENTO** - Una vez ubicado el revestimiento como corresponde y sin necesidad de continuar moviéndolo, puede fijarse de forma permanente. Es posible que se deban colocar bolsas de arena u otros lastres sobre la cubierta hasta que se coloquen otros materiales de relleno sobre el revestimiento. El espaciado del lastre se determina en cada trabajo en particular. El perímetro del revestimiento debe estar sujeto correctamente en la zanja de anclaje. La zanja de anclaje estándar tiene unos 30 a 45 cm de profundidad y unos 15 a 30 cm de ancho. El borde del revestimiento debe colocarse dentro de la zanja y extenderse a lo largo del fondo. Para fijar el revestimiento se deben utilizar materiales de relleno que no contengan elementos (piedras, madera, trozos de metal) que puedan dañarlo. En el caso de que haya excedente de revestimiento, colóquelo en la zanja de anclaje o córtelo.

#### **Lista de verificación previa a la instalación del sistema de revestimiento de Permalon®**

Se necesitan los siguientes equipos en sitio para comenzar a realizar una soldadura por extrusión en un revestimiento de Permalon®:

- **Generador portátil** - 5 kW como mínimo, monofásico de 220 VCA a 50/60 Hz.
- **Receptáculo de preferencia** - Hubbell twist-lok, de 250 V y 30 A.
- **Lastre** - se deben proporcionar bolsas de arena o neumáticos suficientes para lastrar el revestimiento en caso de viento. La cantidad y la separación dependen de las condiciones y la distribución del sitio. Un lastre deficiente puede dar lugar a una "voladura", es decir que el revestimiento se convierte en una gran cometa.
- **Calzado adecuado** - las personas que caminen sobre el revestimiento deben usar calzado de suela blanda. El calzado deportivo puede enganchar piedras y causar daños significativos. Se recomienda usar **guantes de cuero** para manipular el material. Está prohibido fumar sobre el revestimiento.
- **Varios** - trapos, fregonas, esponjas, toallas de papel, escobas para eliminar el lodo, la lluvia, etc. de las áreas de unión.
- **Martillos y barretas** - para abrir los cajones.
- **Herramientas de mano básicas.**