

SISTEMAS POLYKEN PARA REACONDICIONAMIENTO DE RECUBRIMIENTOS

ESPECIFICACIONES DE APLICACIÓN

1.0.- GENERALIDADES

- 1.1.- La presente especificación cubrirá la correcta aplicación e instalación de los sistemas Polyken para reacondicionamiento de recubrimientos en campo de tuberías en operación.
- 1.2.- El sistema de recubrimiento deberá aplicarse de acuerdo con las especificaciones de Kendall-Polyken y del usuario final y deberá instalarse de acuerdo con las dimensiones recomendadas por Kendall-Polyken en sus especificaciones.
- 1.3.- El contratista de la tubería o el usuario final responsable de la aplicación del sistema de recubrimiento deberán proporcionar todo el equipo, la gente debidamente entrenada y supervisada, así como los servicios necesarios especificados para la aplicación de un sistema de cintas para alta temperatura. Todo el equipo y las herramientas necesarias para la aplicación del sistema deberán ser sometidas a la aprobación del usuario final. El contratista de tuberías deberá seguir las especificaciones de aplicación de Kendall-Polyken y trabajar en armonía con Kendall-Polyken y el usuario final para mitigar cualquier dificultad durante la aplicación e instalación de los tubos recubiertos.
- 1.4.- El contratista será responsable de verificar la integridad del sistema de recubrimiento Polyken. Los recubrimientos dañados deberán ser reparados con cargo al contratista.
- 1.5.- A solicitud del usuario final o del contratista de tuberías, Kendall-Polyken proporcionará una persona de servicio para asistir, o instruir al contratista o al inspector del usuario final en la correcta aplicación del sistema de recubrimiento Polyken. La aplicación del sistema de reacondicionamiento o rehabilitación de Polyken deberá contar con la aprobación de Kendall-Polyken.
- 1.6.- La persona de servicio de Kendall-Polyken deberá contar con la autoridad suficiente a través del representante del usuario final, para suspender la aplicación del sistema de recubrimiento, hasta que la aplicación cumpla con las especificaciones de aplicación de Kendall-Polyken.
- 1.7.- La inspección de la tubería recubierta deberá ser realizada por inspectores calificados bien por su experiencia, o por un certificado de entrenamiento. El sistema de recubrimiento deberá ser aplicado por personal entrenado en la aplicación de los sistemas de recubrimiento Polyken para reacondicionamiento.

2.0.- DESCRIPCION DEL SISTEMA

- 2.1.- El sistema de recubrimiento Polyken para reacondicionamiento consiste de lo siguiente:

-Sistema estándar para tubos de todos los tamaños operando a una temperatura máxima de 150°F (66°C): Primario # 1019, Capa anticorrosiva # 980 Capa de protección mecánica #955.

- Sistema para Alta temperatura o alta resistencia al deslizamiento para tubos de gran diámetro donde existen condiciones de esfuerzos del suelo y en todos los tamaños de tubos operando a una temperatura máxima de 200°F (95°C). Primario # 2019, Capa anticorrosiva # 2000, y capa de protección mecánica # 2055.

- 2.2.- El espesor estándar de los sistemas Polyken para reacondicionamiento es de 50 mills. Para otras opciones de espesores de recubrimiento para reacondicionamiento, por favor recurra a Kendall-Polyken para asistencia técnica para el diseño del recubrimiento adecuado.
- 2.3.- Adicionalmente puede aplicarse en espiral una capa de protección mecánica, perforada, no adhesiva Polyken # 950 sobre la # 955 o la #2055 para mayor protección mecánica.
- 2.4.- La cinta # 933 para soldaduras deberá usarse para cubrir los relieves longitudinales, alrededor o en espiral de las áreas de soldadura.
- 2.5.- La cinta de recubrimiento Polyken # 934 deberá usarse para reparar el sistema estándar de reacondicionamiento y la cinta # 2036 deberá usarse para reparar el sistema de reacondicionamiento de alta resistencia al deslizamiento.
- 2.6.- La cinta Polyken # 931 o # 939 mastiques, deberán usarse para rellenar las picaduras de corrosión severas a lo largo de la tubería antes de la aplicación de los sistemas de reacondicionamiento.

3.0.- ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

- 3.1.- Todos los materiales de recubrimiento deberán ser almacenados, manejados y transportados de manera tal que se evite el daño a los contenedores individuales de cartón. Las cajas de cartón, rollos de cinta, o rollos individuales para reparación que sean sacados de sus palets, no deberán dejarse caer, rodarse, aventarse de manera alguna que maltrate el material de recubrimiento. Las cajas de cartón o rollos de cinta no deberán manejarse con ganchos, cuerdas, cables o cualquier otro aparato mecánico que pudiera dañar los materiales de recubrimiento.
- 3.2.- Los rollos y/o cajas de cartón de la fabrica deberán almacenarse todo el tiempo sobre su base y a no mas de 72" (1.82m) de altura.
- 3.3.- El material para alta temperatura deberá ser almacenado y/o transportado en lugares secos y ventilados.
- 3.4.- Las cajas de cartón o los rollos en lo individual no deberán entrar en contacto con la tierra o con el piso descubierto del almacén. Las herramientas o equipo nunca deberán colocarse sobre los rollos de cinta.
- 3.5.- Los materiales de recubrimiento que hayan sido dañados o que den muestras de deterioro, deberán inspeccionarse y a discreción del usuario final y de Kendall-Polyken rechazarse.
- 3.6.- El primario de Polyken deberá almacenarse de acuerdo con la legislación local que regule el almacenamiento de materiales peligrosos. El inventario de primario de Polyken deberá rotarse en base primeras entradas, primeras salidas. El material de desperdicio de cintas de recubrimiento Polyken, los contenedores de primario, centros de rollos, cajas vacías, forros de deshecho, papeles separadores y todos los materiales de deshecho NO DEBERAN tirarse a lo largo del derecho de vía o en la zanja de la tubería.
- 3.7.- El papel separador, como lo surte Polyken deberá usarse siempre con las cintas de los sistemas de recubrimiento Polyken. El papel separador es colocado entre los rollos apilados y evita que el adhesivo escurra por los lados y se adhiera en superficies no deseadas.

4.0.- PREPARACION DE LA SUPERFICIE DEL TUBO

- 4.1.-La superficie del tubo deberá estar libre de lodo, aceite, grasa y cualquier otro material extraño que pudiera evitar que el sistema de recubrimiento se adhiera a la superficie de acero del tubo. El aceite y la grasa visibles deberán eliminarse con el uso de un solvente

- adecuado. La superficie del tubo deberá estar seca antes de la aplicación del recubrimiento. El KEROSENO NO deberá utilizarse para la limpieza de la superficie del tubo. Consulte al representante de Kendall-Polyken para que le recomiende un solvente para limpieza.
- 4.2.- Toda la superficie descubierta del tubo deberá limpiarse con chorro de abrasivo para cumplir con la especificación de Asociación de Normas de Suecia (SSA), ISO 8501-SA2/2.5, NACE TM-01-70#3 ó el Consejo para Pintura de Estructura de Acero (SSPC) SSPC-SP6 Acabado de superficie comercial por ráfaga. Todos los chisporroteos y escurrimientos de soldadura deberán eliminarse de la superficie del tubo.
 - 4.3.- La superficie del tubo deberá estar libre de cualquier partícula de polvo antes de la aplicación del sistema de recubrimiento. No deberá haber vestigios de herrumbre sobre la superficie del tubo antes de la aplicación del sistema de recubrimiento y tal vez se necesite una limpieza adicional con ráfaga de cepillos para eliminar los vestigios de oxidación.

5.0.- APLICACIÓN DE PRIMARIO

- 5.1.- El sistema de reacondicionamiento de los sistemas de recubrimientos Polyken **SIEMPRE** se deberán aplicar con el primario adecuado.
- 5.2.- El primario se aplica sobre la superficie limpia del tubo usando bien sea un cepillo, un rodillo para pintura, la técnica de chorro y embarre, con alfombra, o por aspersión a tener un espesor en húmedo de no menos de 2 mills. y no mas de 3 mills. El primario debe ser perfectamente mezclado antes de su aplicación al tubo. El primario no deberá ser diluido y el recipiente de primario deberá permanecer cerrado mientras no este en uso para evitar la evaporación del solvente y la contaminación.
- 5.3.- El primario deberá cubrir la totalidad de la superficie de acero. La superficie del tubo con primario deberá estar libre de contaminación y completamente seca antes de la aplicación del sistema de recubrimiento.
- 5.4.- El primario no deberá usarse como recubrimiento temporal para almacenamiento. El tubo con primario deberá ser recubierto inmediatamente con el sistema de reacondicionamiento.

EXCEPCION ESPECIAL

- 5.5.- Si las condiciones del lugar de trabajo exigen que se coloquen capas de protección anticorrosiva y mecánica, y estas no pueden ser aplicadas inmediatamente al tubo con primario, el tubo puede ser protegido temporalmente con el primario por no mas de 48 horas.
- 5.6.- La superficie del tubo con primario temporal deberá estar libre de toda contaminación superficial, como el polvo, la suciedad, grasa y otros contaminantes antes de la aplicación de una subsecuente aplicación de primario.
- 5.7.- Cualquier área del tubo con primario temporal que no cumpla con la sección 5.6 deberá volverse a limpiar de acuerdo con la sección 4.0
- 5.8.- Al tubo se le volverá a aplicar el primario de acuerdo con las secciones 5.2 y 5.3.

6.0.- CONDICIONES EN SITIO

- 6.1.- Las condiciones durante la aplicación en sitio, afectarán la temperatura optima de aplicación del rollo del sistema de recubrimientos para reacondicionamiento. Condiciones de sitio especificas, requerirán elevadas temperaturas de rollo para reducir la distorsión térmica del sistema de recubrimiento. La variación de las condiciones es como sigue:

6.2.- CONDICIONES DE FRIO

- Temperatura ambiente : < 40°F (4.4°C)
- Temperatura de la tubería < 70°F (21.1°C)

La temperatura del rollo deberá ser de 80° - 90°F (26.6 – 32.2°C) al momento de la aplicación. A una temperatura ambiente abajo del punto de congelación 32°F (0°C) la temperatura del rollo debería ser 90°F (32.2°C) El sistema de recubrimiento deberá aplicarse rápidamente de manera que la temperatura del rollo no baje mas de 20°F (11°C) al final del rollo.

6.3.- CONDICIONES DE FRIO/TUBERIA CALIENTE

- Temperatura ambiente < 40°F (4.4°C)
- Temperatura de la tubería 70° - 120°F (21.1° - 48.9°C)

La temperatura del rollo deberá ser 80 – 120°F (26.6° - 48.9) al momento de aplicación y debe aproximarse a la temperatura de la tubería. La temperatura máxima del rollo no deberá exceder los 120°F (48.9°C). La cinta del sistema de recubrimiento deberá aplicarse rápidamente de manera que la temperatura del rollo no disminuya mas de 20°F (11°C) al finalizar el rollo. Si la disminución de la temperatura del rollo es mayor de 20°F (11°C) la temperatura inicial del rollo deberá ser incrementada en forma proporcional, pero no mas allá de 120°F (48.9°C).

6.4.- CONDICIONES CALUROSAS

- Temperatura ambiente > 40°F (4.4°C)
- Temperatura de la tubería 70° - 120°F (21.1° - 48.9°C)

La temperatura del rollo deberá de ser de 80° - 120°F (26.6° - 48.9°C) en el momento de aplicación y deberá aproximarse a la temperatura de la tubería. La temperatura máxima del rollo no deberá exceder 120°F (48.9°C). El sistema de recubrimiento deberá aplicarse rápidamente de tal manera que la temperatura del rollo no descienda por mas de 20°F (11°C) al finalizar el rollo.

6.5.- CONDICIONES CALIENTES

- Temperatura ambiente –30°F a 120°F (-34.4° - 48.9°C)
- Temperatura de la tubería >120° - 200°F (48.9° - 93.3°C)

La temperatura del rollo no deberá ser menor de 120°F (48.9°C) al momento de aplicación. La temperatura máxima del rollo no deberá exceder 135°F (57.2°C). El sistema de recubrimiento deberá aplicarse rápidamente de manera tal que la temperatura del rollo no disminuya por debajo de los 120°F (48.91C) al terminar el rollo.

6.6- El recubrimiento del sistema de reacondicionamiento deberá transportarse al sitio de la obra en base a necesidades. Los materiales de recubrimiento deberán transportarse del almacén a la obra en vehículos o trailers o contenedores completamente cerrados y con calefacción. Los rollos deberán sacarse directamente del vehículo de transferencia a la maquina encintadora según se necesite. Los rollos deberán almacenarse en un contenedor caliente por un mínimo de 18 horas y un máximo de 48 horas antes de su aplicación.

6.7.- La temperatura del vehículo de transferencia, trailer o contenedor deberá mantenerse a un mínimo de 80°F (26.6°C) durante todo el tiempo y no exceder los 135°F (52.7°C). La

temperatura del almacenamiento de transferencia deberá establecerse de tal manera que la temperatura de los rollos se mantenga de acuerdo con los lineamientos establecidos en las secciones 6.2 - 6.5.

7.0.- APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO

RECUBRIMIENTO DE LAS COSTURAS DE SOLDADURA

- 7.1.- Antes de la aplicación de la capa de anticorrosivo La soldaduras longitudinales, alrededor o en espiral deberán ser protegidas con el recubrimiento Polyken # 933 para costuras de soldadura.
- 7.2.- La # 933 se centra sobre la ceja de la soldadura y se conforma alrededor del perfil rodeando la superficie del tubo con la mano para eliminar cualquier aire atrapado. El recubrimiento sobre la costura de la soldadura deberá aplicarse liso y sin arrugas sobre la superficie del tubo con primario. La película plástica desechable deberá ser eliminado antes de la aplicación.
- 7.3.- Un traslape mínimo de 1" (2.54 cm) es recomendable en todos los traslapes o empalmes.

MATERIAL DE RELLENO

- 7.4.- El material de relleno Polyken # 931 o # 939 se usa para alisar y llenar las socavaciones de corrosión en el tubo. El relleno se aplica amasando o empujando el material hacia adentro de las socavaciones con primario y alisándolos a nivel con la superficie curva del tubo.

CAPA ANTICORROSIVA

- 7.5.- La capa anticorrosiva de Polyken deberá aplicarse a la superficie de acero del tubo con primario. La capa anticorrosiva deberá usarse UNICAMENTE en conjunto con la capa de protección mecánica de Polyken. La capa anticorrosiva no deberá utilizarse sola como un sistema de recubrimiento, ya sea como una capa o de capas múltiples (traslape de 50% o mayor).
- 7.6.- La superficie del tubo deberá estar libre de humedad y contaminación superficial antes de la aplicación de la capa anticorrosiva. Los rollos y la película deberán estar limpios y no transferir polvo o contaminantes a la superficie del tubo.
- 7.7.- La capa de anticorrosivo deberá aplicarse UNICAMENTE con maquinas para reacondicionamiento equipadas con un sistema de tensión por frenado constante. El sistema de tensión por frenado constante deberá incorporarse a la maquina aprobada por Kendall-Polyken para reacondicionamiento y deberá asegurarse un valor de tensión consistente y constante en la capa de anticorrosivo conforme el rollo reduce su diámetro durante la aplicación. No deberá aplicarse la tensión usando sistemas que apliquen presión sobre el cuerpo del rollo, o sobre su centro, ni tampoco se deberá usar ningun sistema de frenado que lo substituya para aplicar tensión a la capa de anticorrosivo.
- 7.8.- La maquina para reacondicionamiento deberá ajustarse para lograr una adherencia firme y uniforme en cada vuelta en espiral. No deberá haber arrugas, rizos, pliegues o huecos y la envoltura deberá ser aplicada con un traslape mínimo de ¾" de pulgada (19mm).
- 7.9.- El sistema de tensión constante deberá ajustarse para obtener entre 1% y 2% de adelgazamiento en el ancho de la cinta. En el anexo I aparecen las reducciones en el ancho de la cinta recomendadas para las capas de anticorrosivo y de protección mecánica.

- 7.10.- El empalme en línea entre el viejo y el nuevo rollo deberá realizarse cuando el indicador de fin de rollo aparezca en el rollo viejo. La marca blanca de fin de rollo indica que quedan aproximadamente 10 pies de material de recubrimiento en el rollo.
- 7.11.- La vuelta final del empalme de cada nuevo rollo deberá trasladarse con el final del rollo precedente por un mínimo de 6" pulgadas. El empalme debe aplicarse mecánicamente en el rodillo de tensión, **NO SOBRE LA SUPERFICIE DEL TUBO**, y deberá estar libre de arrugas y mantener la continuidad del recubrimiento.
- 7.12.- El ángulo de la espiral y el ancho del traslape deberán permanecer consistentes con el ángulo y traslape del rollo anterior. No deberá haber mas de 12" pulgadas de empalme de la parte final del rollo anterior con el nuevo rollo. El empalme en línea deberá ocurrir previo a la aplicación del nuevo rollo sobre la superficie del tubo y antes de que el viejo rollo se termine. El viejo rollo no deberá desprenderse de su centro de cartón.

CAPA DE PROTECCION MECANICA

- 7.13.- Simultaneo con la aplicación de la capa anticorrosiva, la capa de protección mecánica Polyken deberá aplicarse en espiral sobre la capa anticorrosiva. No deberá aplicarse ningún sustituto de la capa de protección mecánica, a menos que sea específicamente recomendado por Kendall-Polyken. El papel Kraft, recubrimiento exterior sin adhesivo, Rockshield, o cualquier otro tipo de protección mecánica no deberán aplicarse directamente sobre la capa de anticorrosivo.
- 7.14.- El traslape de la capa de protección mecánica, no deberá aplicarse directamente sobre el traslape de la capa de anticorrosivo. Los traslapes no deberán coincidir el uno con el otro y deberán tener un desplazamiento mínimo de 25%.
- 7.15.- La capa de protección mecánica deberá aplicarse con una tensión como se especifica en las secciones 7.6 a 7.11.
- 7.16.- Cuando se especifique una doble envoltura de protección mecánica, se deberán colocar mandriles adicionales en la maquina para reacondicionamiento y las capas adicionales deberán aplicarse de acuerdo con las secciones 7.6 a 7.11. se deberá aplicar Rockshield adicional sobre los sistemas de recubrimiento para reacondicionamiento Polyken en áreas de suelo rocoso, zanjas angostas o difíciles, o en áreas con asiento inadecuado de la zanja. Deberá consultarse con Kendall-Polyken para determinar la compatibilidad del material de protección contra rocas con los sistemas para reacondicionamiento Polyken.

8.0.- REPARACION DE RECUBRIMIENTOS

- 8.1.- El tubo recubierto deberá inspeccionarse eléctricamente para detectar discontinuidades de acuerdo con las normas de la Asociación Nacional de Ingenieros en Corrosión NACE RP-02-74. La velocidad del detector de discontinuidades no deberá exceder un pie por segundo y tampoco deberá dejarse el detector de discontinuidades activado, estacionado sobre la superficie del tubo recubierto.
- 8.2.- Las secciones del tubo recubierto que están dañadas antes de bajarlo y rellenar, deberán ser reparadas con el sistema de reparaciones y parches Polyken. Los sistemas recomendados son:
- Sistema de reacondicionamiento estándar: primario # 1027, recubrimiento # 934.
 - Sistema de reacondicionamiento con alta resistencia al deslizamiento: primario # 2027, recubrimiento # 2036
- 8.3.- El área dañada deberá limpiarse con cepillo de alambre eléctrico y las porciones raspadas del sistema de recubrimiento para reacondicionamiento cortadas a nivel. Al tubo de acero expuesto se le aplicara primario Polyken # 1027. El primario deberá aplicarse con brocha o con rodillo para tener un espesor de película en húmedo de 2-3 mills.

8.4.- El recubrimiento de reparación se aplica a mano sobre el área dañada en circunferencia alrededor del tubo. El primario deberá estar seco antes de la aplicación del recubrimiento. El recubrimiento de reparación deberá cubrir el área dañada por un mínimo de 4 pulgadas de ancho y traslaparse sobre si mismo por un mínimo de 2 pulgadas. El traslape deberá ubicarse en la parte de abajo del tubo en posición de las 3 o las 9 según las manecillas del reloj.

9.0.- LLENADO

9.1.- El material de relleno NO deberá tener piedras grandes o filosas que puedan dañar la cinta de recubrimiento de alta temperatura durante el llenado.

9.2.- El llenado debe realizarse utilizando un equipo mecánico de sin fin, inspeccionado y aprobado por el usuario final. El llenado debe ser realizado de tal manera que se evite causar daños a los tubos recubiertos.

9.3.- Los métodos alternos para el llenado recomendados por Kendall-Polyken son: Un tractor con navaja frontal graduable, o un cargador frontal con cubeta lateral. Antes del llenado con estos métodos alternos, el material de relleno deberá ser visualmente inspeccionado y se deberán eliminar objetos extraños como, piedras, cantos rodados, patines de madera, tronchas de árbol y cualquier otro material extraño que pudiera dañar los tubos recubiertos. El material de relleno deberá dejarse caer desde la orilla de la zanja perpendicular sobre los tubos recubiertos de tal manera que se eviten daños al recubrimiento.

**ANEXO I
SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO PARA REACONDICIONAMIENTO
TENSION DE APLICACIÓN RECOMENDADA**

Reducción en el ancho de la cinta (pulgadas)

<u>Ancho del rollo (pulgadas)</u>	4	6	9	12
Tensión para 1%	3 31/32	5 15/16	8 29/32	11 7/8
Tensión para 2%	3 15/16	5 7/8	8 13/16	11 3/4



Oficinas en Estados Unidos

Polyken
1211 San Dario Ave. No. 1481
Laredo, Tx. 78040
Tel. : (956) 220-3812

Oficinas México:

Polyken
Prolongación Estadio Azteca No.18
Col.: El Caracol, C.P.: 04300
México, D.F., Delegación: Coyoacan
Tel.: (55) 5528-0161; (55) 5528-0052
Fax.: (55) 5424-1920
ventasyservicio@polyken.com.mx
direccion@polyken.com.mx

Bodega en Estados Unidos

Polyken
406 Enterprise Rd.
Interamerica Park
Laredo, Tx 78045
Tel.: (956) 727-2491
Fax.: (956) 724-8509
Contacto: Jesús Alberto Marina Delgado