

ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA EL REVESTIMIENTO DE TUBERÍA DE HIERRO DÚCTIL PARA SERVICIOS DE DRENAJE

I. Condición del Hierro Dúctil Antes de la Preparación de la Superficie

Toda la tubería y las conexiones se entregarán al lugar donde se lleve a cabo la aplicación sin asfalto, revestimiento de cemento, o cualquier otro revestimiento en la superficie interior. Dado que la eliminación de los revestimientos previos podría no ser posible, la intención de este estándar es que el interior de toda la tubería y las conexiones de hierro dúctil no hayan sido recubiertos con alguna sustancia antes de la aplicación del material especificado para revestimiento, y ningún recubrimiento haya sido aplicado a las primeras seis pulgadas del exterior de la tubería.

II. Material de Revestimiento

El Estándar de Calidad es Protecto 401™ Ceramic Epoxy (Compuesto adhesivo Cerámico). El material será un compuesto epóxico Novalac curado con una amina conteniendo por lo menos 20 por ciento por volumen de pigmento de cuarzo de cerámica. Cualquier solicitud para su sustitución debe estar acompañada por un historial que demuestre ser exitoso en el revestimiento de tubería y conexiones para el servicio de drenaje, un informe de pruebas verificando las propiedades enunciadas a continuación, y una certificación de los resultados de las pruebas.

- A. Una clasificación de permeabilidad de 0.00 cuando habiendo sido probado de acuerdo al Método A de la ASTM E-96. Procedimiento A con una duración de prueba de 30 días.
- B. La siguiente prueba debe ser hecha en cupones de tubería de hierro dúctil revestido en fábrica:
 - 1. ASTM B-117 Salt Spray – prueba de corrosión con aerosol de sal (panel grabado) - Resultados de 0.0 de erosión después de dos años.
 - 2. ASTM G-95 Desprendimiento Catódico a 1.5 voltios en 77° F. Resultados de no más de 0.5 milímetros de desprendimiento después de 30 días.
 - 3. Prueba de inmersión usando ASTM D-714.
 - a. 20 por ciento Ácido Sulfúrico—Ningún efecto después de 2 años.
 - b. 140° F 25 por ciento Hidróxido de Sodio—Ningún efecto después de 2 años.
 - c. 160° F Agua Destilada—Ningún efecto después de 2 años.
 - d. 120° F Agua de la Llave (panel grabado)—0.0 de erosión después de 2 años con ningún efecto.
 - 4. ASTM G-22 práctica estándar para determinar la resistencia de los materiales poliméricos sintético a las bacterias. La prueba debe determinar la resistencia al crecimiento de las bacterias Acidithiobacillus y debe realizarse en los 30 grados centígrados durante un período de 7 días en un mínimo de 4 paneles. El crecimiento debe limitarse sólo a trazas de bacterias.
- C. Una resistencia a la abrasión que muestre una pérdida de no más de 3 milésimas de pulgada (.075 milímetros) después de un millón de ciclos usando el Estándar Europeo EN 598: Sección 7.8 Resistencia a la Abrasión.

III. Aplicación

- A. Aplicador
El revestimiento se aplicará por una empresa certificada con un historial exitoso de aplicación de recubrimientos en el interior de tubería y conexiones de hierro dúctil. Aplicadores de todos deben analizaron de forma independiente, por lo menos dos veces al año para asegurar el cumplimiento de los requisitos de esta especificación. Esta inspección debe ser coordinada y revisada por el fabricante del material de revestimiento y cualquier desviación de los requisitos de calidad o de aplicación deberá ser corregido por el aplicador. Todas las inspecciones deberán ser por escrito y un registro permanente que se mantiene.
- B. Preparación de la Superficie
Antes de la limpieza por granallado o sandblast, toda el área que va a recibir el compuesto Protecto 401™ se inspeccionará por si hay presencia de aceite, grasa, etc. Cualquiera área con grasa, aceite, o cualquier sustancia que pueda ser removida por algún solvente, debe ser limpiada con solvente para remover esas sustancias. Después de que la superficie esté libre de grasa, aceite u otras sustancias, toda el área que va a recibir los compuestos Protecto 401™ es deben

ser limpiados abrasivamente usando arena o granalla metálica. Toda la superficie a la que se le va a aplicar el recubrimiento se limpiará con un equipo de sandblast o granallado para que toda la oxidación, los óxidos sueltos, etc., sean quitados de la superficie. Solamente manchas pequeñas y óxido pegado firmemente se puede dejar en la superficie. Cualquier superficie donde reaparezca la oxidación antes del revestimiento debe ser granallada otra vez.

- C. **Revestimiento**
Después de preparar la superficie y dentro de las 12 horas después de preparar la superficie, el interior del tubo recibirá un espesor nominal de 40 milésimas de pulgadas de capa seca de Protecto 401™. No se debe aplicar cuando la temperatura del sustrato ni del ambiente esté a menos de 40° F (4.5 °C). La superficie también debe estar seca y sin polvo. Si tubería con extremos bridados o conexiones bridadas están incluidos en el proyecto, el revestimiento no se utilizará en la cara de las bridas.
- D. **Recubrimiento de las cavidades del empaque y del extremo del tubo**
Debido a las tolerancias involucradas, el área del empaque y el extremo del tubo hasta 6 pulgadas atrás del final del extremo del tubo debe recibir una capa nominal de 6 milésimas de pulgadas a 10 milésimas máximo, usando Protecto 401™ Joint Compound (Compuesto de adhesión de juntas Protecto 401™). El Compuesto de adhesión de juntas se aplicará con una brocha para asegurar que todo esté cubierto. Esto debe ser hecho con cuidado para que el Compuesto de adhesión de juntas esté suave sin aumento en exceso en el asiento del empaque o en los extremos del tubo. La capa Protecto 401™ a que se aplicará al asiento del empaque y a los extremos del tubo deberá ponerse después de aplicar el revestimiento.
- E. **Número de Capas**
El número de capas del material de revestimiento será el recomendado por el fabricante del mismo. Sin embargo, en ningún caso debe aplicarse este material por encima del espesor seco por capa recomendada por el fabricante en su publicación de especificaciones técnicas. El tiempo máximo o mínimo entre capas será ese tiempo recomendado por el fabricante del material del revestimiento. **Para prevenir la delaminación entre capas, ningún material deberá ser usado para revestimiento el cual no pueda ser recubierto sobre si mismo indefinidamente sin que la superficie se vuelva áspera.**
- F. **Retocar y Reparar**
Protecto 401™ Joint Compound (Compuesto de adhesión de juntas- Protecto 401™) debe ser usado para retocar o reparar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

IV. Inspección y Certificación

- A. **Inspección**
1. El espesor de los revestimientos de toda tubería y conexiones de hierro dúctil serán verificados con un indicador magnético de espesor. La prueba de espesor será hecha usando el método delineado en SSPC PA -2 Film Thickness Rating (Clasificación de Espesor de Capa).
 2. El revestimiento interior de todos los tubos y conexiones deberá ser verificado para detectar porosidades con una prueba no destructiva de 2,500 voltios. Cualquier defecto que se encuentre debe ser reparado antes de envío.
 3. Cada tubo y conexión deberá ser marcado con la fecha de aplicación del revestimiento junto con una secuencia numérica de las aplicaciones hechas en esa fecha y los registros del trabajo deberán ser mantenidos por el aplicador.
- C. **Certificación**
El fabricante del tubo o de la conexión deberá suministrar un certificado atestiguando el hecho de que el aplicador cumplió con los requisitos de esta especificación, y que el material usado fue el especificado.

V. Manejo

El tubo y las conexiones recubiertas con Protecto 401™ deben ser manipuladas solamente por el exterior. Ninguna horquilla, cadena, correa, gancho, etc., se colocará dentro del tubo o las conexiones para levantar, posicionar, o colocar.