

**LIQ Fusion 7000 FBE™**

**... ¡Un sistema más resistente que el vidrio!**



¡La tecnología **LIQ Fusion 7000 FBE™** está aquí! Tank Connection ofrece la próxima generación de tanques de almacenamiento pernados, con un rendimiento del recubrimiento inigualable.

**LIQ Fusion 7000 FBE™** se ha diseñado como reemplazo de los recubrimientos de vidrio/esmalte de porcelana.



**¡Simplemente los hechos!**

**Una vez que compare las características de cada sistema, encontrará que el  
El sistema de recubrimiento LIQ Fusion 7000 FBE™ es un sistema más resistente que el vidrio:**

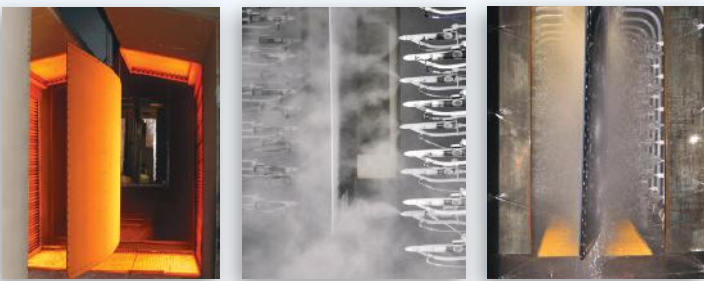
|  | <b>LIQ Fusion 7000 FBE™ –<br/>Pruebas de laboratorio*</b>                    | <b>Recubrimiento de vidrio/esmalte vítreo –<br/>Pruebas de laboratorio*</b>  |
|--|--|--|
| <i>Protección de paneles de pared lateral pernados</i> | Excelente  | Excelente (con excepción de las discontinuidades en el recubrimiento y los agujeros para pernos)   |
| <i>Protección en los bordes</i>                        | Excelente, recubrimiento con LIQ Fusion FBE™                                 | Tradicionalmente pobre (debido a la mínima cobertura de vidrio, que se cubría con masilla). La protección se puede mejorar con el recubrimiento de los bordes de acero inoxidable. |
| <i>Agujeros de pernos</i>                              | Excelente, recubrimiento con LIQ Fusion FBE™                                 | Pobre, como se envía de la fábrica (se cubren con sellador de masilla en el campo)   |
| <i>Espesor del recubrimiento</i>                       | 6-9 mils   | 8-13 mils (deben verificarse debido a la alta tasa de defectos originados en el taller)  |
| <i>pH</i>  | 3-14 (según el producto y la temperatura)                                    | 3-11 (según el producto y la temperatura)  |
| <i>Resistencia a la corrosión (ASTM B-117)</i>         | Excelente  | Excelente  |
| <i>Temperatura Tolerancia</i>                          | Agua: 200° F. Seco: 300° F   | Agua: 140° F. Seco: No disp.   |
| <i>Recubrimiento del sustrato</i>                      | LIQ Fusion FBE™ (tecnología avanzada de recubrimiento en polvo)              | Tecnología de recubrimiento de vidrio/esmalte vítreo   |
| <i>Flexibilidad</i>                                    | Pasa prueba de mandril de 1/8"   | Ninguna (no se puede reparar en campo)   |
| <i>Impacto</i>   | 160 pulg./lb   | 4 pulg./lb   |
| <i>Historial</i>                                       | Nueva tecnología con pruebas de 8-10 años                                    | Tecnología antigua con antecedentes de astillamiento   |
| <i>Niebla salina</i>                                   | Pasa las 7500 horas  | Pasa las 7500 horas  |
| <i>Líquidos</i>  | Los componentes estructurales sumergidos son recubiertos con LIQ Fusion FBE™ | Los componentes estructurales sumergidos son galvanizados  |
| <i>Recubrimiento sin discontinuidades (Holidays)</i>   | Sí   | No   |
| <i>Protección catódica</i>                             | No requerido/opcional  | Requerido (debido a las discontinuidades del recubrimiento, daño del recubrimiento y agujeros de pernos sin recubrimiento)   |
| <i>Sellante</i>  | Masilla  | Masilla  |
| <i>Tamaño del panel</i>                                | ~ 5' de alto x 10' de largo  | ~ 4,5' de alto x 9' de largo   |
| <i>Tipo de construcción</i>                            | RTP horizontal (panel rolado cónico)   | RTP horizontal (panel rolado cónico)   |

\*Nota: Para las pruebas se utilizaron paneles de producción (no paneles de laboratorio).

## El proceso de fusión: ¡Inigualable desempeño de recubrimiento!

| Almacenamiento de líquidos                   | DFT*           | Rango (promedio) |
|--|----------------|------------------|
| Recubrimiento interior: LIQ FUSION 7000 FBE™ | 6 mils nominal | 6-9              |
| Imprimante exterior: EXT FUSION 5000 FBE™    | 3 mils nominal | 3-5              |
| Recubrimiento exterior: EXT FUSION SDP™      | 3 mils nominal | 3-5              |

\*DFT (dry film thickness): espesor de película seca



- Lavado químico, enjuague y secado
- Granallado SSPC - SP10 (granallas de acero redondas)
- Aplicación interior de LIQ Fusion 7000 FBE™
- Aplicación exterior de EXT Fusion 5000 FBE™
- Cura de recubrimiento inicial a 350 °F
- Convección infrarroja
- Aplicación exterior de EXT Fusion 5000 SDP™
- Curado de polimerización al horno a 400 °F
- Pruebas e inspección final

### Colores estándar:

Bronceado  
RAL1001

Blanco  
RAL9016

Azul claro  
RAL5024

Verde claro  
RAL6019

Gris  
RAL7035

### Colores especiales:

Azul  
cobalto  
RAL5022

Verde  
bosque  
RAL6005

Los colores mostrados son impresiones aproximadas. El color exacto se puede ver en las muestras de colores estándar RAL.



## VIDRIO - Recuento e historial

Los recubrimientos de vidrio, esmalte de porcelana y esmalte vítreo tienen un historial de deficiencias de fabricación en los procesos de fabricación de tanques pernados. A lo largo de la historia del producto, muy pocas de estas deficiencias han sido corregidas:

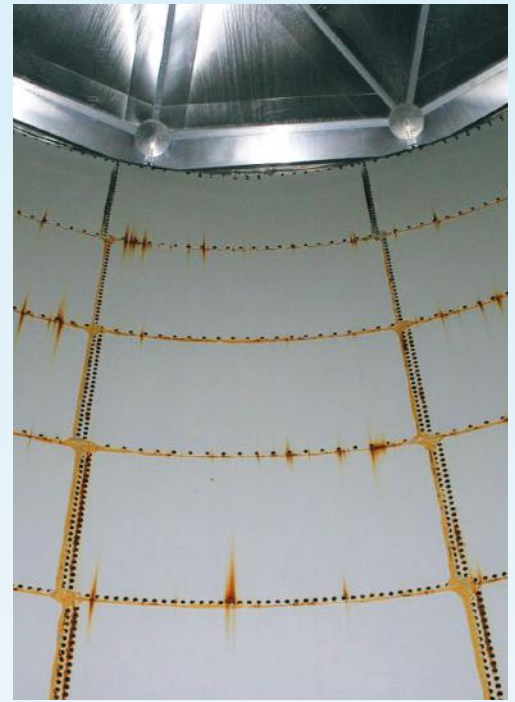
**A1. A finales de la década de los 90 se presentaron muchos problemas de astillamiento en instalaciones norteñas que estaban expuestas a ciclos de congelación continuos.** Posteriormente se introdujo TIO<sub>2</sub> en las formulaciones de vidrio, lo que mejoró la estructura de burbuja del recubrimiento de vidrio liberado. Hasta la fecha, todavía existen una alta tasa de rechazos en fábrica, lo que hace que deban verificarse el espesor y las discontinuidades del recubrimiento (Holidays) en campo en todos los paneles.

**B2. Los bordes de los paneles y zonas de agujeros de pernos siguen siendo deficientes y problemáticos en tanques de almacenamiento pernados con recubrimiento de vidrio.** Hasta la fecha, no se ha desarrollado una buena solución para recubrir los bordes de los paneles en tanques pernados con recubrimiento de vidrio, debido a que la capa de esmalte líquido ("enamel slip") aplicada tiende a alejarse de los bordes y de los agujeros de pernos. A lo largo de la historia del producto, se ha probado sin éxito una serie de recubrimientos y procesos de fabricación. Un proceso de fabricación promueve la aplicación de un rociado inoxidable a los bordes de los paneles. Este proceso podría proporcionar una mayor protección a los bordes. El remedio usado en campo consiste en cubrir la deficiencia en los bordes con sellador de masilla durante la instalación en el sitio. Esto se logra aplicando con paleta sellador de masilla por encima y por debajo de los bordes de los paneles de juntas traslapadas. Esto no solo crea un problema estético, que puede observarse en cualquier instalación de tanque de vidrio en campo, sino que también ocasiona un problema de desempeño del tanque con el transcurso del tiempo.

**C3. A los tanques de vidrio nunca se les debe volver a aplicar recubrimiento.** Lo que parece ser una fortaleza del producto es en realidad su principal debilidad en el mercado actual de tecnologías de recubrimiento avanzadas. Hoy en día todavía existen en el campo los antiguos tanques de acero al carbono pintados, e incluso los más antiguos tanques de acero remachados, que tienen más de 100 años de antigüedad. Si se someten a inspección periódica y se les vuelve a aplicar reacabado cuando sea necesario, los tanques de acero pernados tendrán una vida útil esperada de más de 40 años, según lo reconoce la AWWA. La realidad de un buen mantenimiento y reacabado (cuando sea necesario) es que un tanque de acero pernado con recubrimiento de epoxi puede fácilmente proporcionar servicios en campo durante más de 50 años. La imagen muestra un tanque de vidrio de 22 años de antigüedad que no permite reacabado en campo. Como podrá darse cuenta, este producto se está acercando rápidamente al final de su vida útil. Este producto no se ajusta a la clasificación de confinamiento para almacenamiento de larga duración y alta calidad. Con la promoción a nivel internacional de la especificación EN 15282 para un diseño de tanque de vidrio de 25 años, es aquí adonde se dirigirá el mercado de tanques de vidrio en el futuro. Un diseño de tanque ligero que mantiene una vida útil reducida y posteriormente requiere reemplazo. . . porque no admite reacabado. En Tank Connection, consideramos que este es un estándar de desempeño inaceptable.

**D4. El sellador de masilla solo debe ser usado para sellar un conjunto de paneles pernados de juntas traslapadas.** No se debe usar como recubrimiento en campo.

El sellador de masilla está diseñado para proporcionar un sello permanente entre los conjuntos de paneles pernados solapados. Cuando se usa como recubrimiento externo para cubrir una deficiencia del producto o un daño del recubrimiento en campo, se ha creado un problema de desempeño del tanque. Con el tiempo, el sellador de masilla aplicado en cantidades excesivas expuesto externamente a los rayos UV y a la intemperie se contraerá, con lo cual quedarán expuestos los bordes de los paneles pernados. Para contrarrestar esta deficiencia del producto, los bordes de los paneles en los tanques de vidrio deberán recibir un reacabado con masilla cada 7 a 10 años. El costo de la aplicación de sellador adicional para cubrir los bordes de los paneles se debe incorporar dentro del costo durante toda la vida útil de los tanques de almacenamiento pernados recubiertos de vidrio.



B2



C3



D4

**E5. El recubrimiento de vidrio NO tiene impacto sobre la resistencia.** En campo, es común que el vidrio se dañe durante el montaje del tanque (pelo línea y microfracturas), durante el mantenimiento de rutina o debido a impactos externos causados por objetos. El impacto de una piedra o de un objeto duro lanzado por una cortadora de césped producirá fácilmente una grieta en el vidrio y arruinará el panel. Una vez que el vidrio está agrietado, el panel tendrá que ser reemplazado en campo o, si la zona del daño puede ser aislada, podrá ser cubierto con sellador de masilla. Este es otro ejemplo de un remedio de mala calidad empleado rutinariamente. Más a menudo, el daño pasa inadvertido. Es por ello que se requiere protección catódica en todos los tanques de almacenamiento con recubrimiento de vidrio. En el mercado actual de avanzadas tecnologías de revestimiento, el reacabado en campo de las deficiencias en el recubrimiento con selladores debe ser considerada una práctica de desempeño inaceptable.

**F6. En los tanques de almacenamiento pernados con recubrimiento de vidrio, los únicos componentes generalmente recubiertos de vidrio son los paneles laterales.** Existe la idea errónea generalizada en la industria de que un tanque con recubrimiento de vidrio contiene vidrio en todos los conjuntos de piezas y componentes, lo cual no es cierto. Todas las formas estructurales y las boquillas son galvanizadas, lo que conduce a una pregunta interesante. Si los componentes galvanizados por inmersión son aceptables en el sistema de agua potable o de aguas residuales, ¿por qué no se especifica un tanque galvanizado? Los tanques galvanizados son los tanques de almacenamiento menos costosos y de la más baja calidad que existen en el mercado actual. (Un sistema de recubrimiento para almacenamiento solo puede ser considerado tan resistente como su eslabón más débil). En la construcción del piso de los tanques normalmente se usa concreto. Para el conjunto del techo usualmente se emplea una cúpula de aluminio. (Los conjuntos de pisos y techos están disponibles con esmalte vítreo, pero solo si se especifica).

**G7. Para minimizar el agrietamiento del vidrio durante el montaje en campo, cada anillo de paneles pernados se desvía verticalmente a medida que se construye el tanque.** El resultado final es una alineación vertical que se desplaza en sentido antihorario desde el fondo del tanque hacia arriba. Desde el punto de vista estético, este detalle es descrito por los clientes como un “tanque inclinado”, especialmente cuando se instalan accesorios en tanques verticales (tuberías, escaleras, etc.). Desde el punto de vista estructural, esto no representa un problema.

**H8. Como se indicó según pruebas de laboratorio, el vidrio NO tiene flexibilidad y los tanques de almacenamiento de acero se expanden y contraen de manera rutinaria.** La zona sujeta a agrietamiento debido a la expansión y contracción del acero es el vidrio localizado en las cabezas de los pernos. Esta es una característica común que se convierte en un problema de rendimiento y calidad en el campo.

**I9. Los tanques recubiertos de vidrio son cada vez más ligeros en su diseño, en lugar de mejorarse su diseño.** El diseño ligero de los tanques de almacenamiento se evidencia por el número de almas de celosías galvanizadas empleadas por fuera del tanque. Las almas de celosías, a veces llamadas “webbies”, constituyen un económico conjunto de erección de bandas de acero dobladas y unidas mediante pernos, que forman una celosía. La única función de este componente es controlar las fallas de pandeo de componentes (aplanamiento del componentes) en presencia de viento.

Debido a la corta vida útil del diseño del tanque, algunos proveedores están ahora suministrando “webbies” desde la parte superior hasta la parte inferior del tanque, y hacen la pared lateral del tanque lo más delgada posible. Esta especificación la están impulsando los fabricantes que quieren vender diseños de tanques más ligeros y obtener mayores márgenes. Para los ingenieros con experiencia, los “webbies” son consideradas bandas de refuerzo baratas.

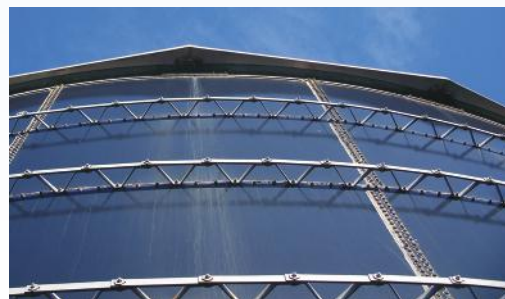
También están comenzando a emerger otros problemas estéticos en torno al uso de “webbies” galvanizados. A nivel mundial, estas bandas galvanizadas están manchando el exterior de los tanques de almacenamiento. . . una combinación de la galvanización expuesta a la lluvia y al medio ambiente circundante. Aunque esto solo se considera un problema estético, sigue siendo un problema que podría ser corregido mediante el diseño de tanques de almacenamiento de vidrio con un espesor de placa adecuado. Un tanque de almacenamiento de diseño ligero es una mala opción para cualquier cliente que quiera contar con una instalación permanente con larga vida útil.



G7



H8



I9

## Recuento e historial de LIQ Fusion 7000 FBE™ - CORRIGE TODAS LAS DEFICIENCIAS DEL VIDRIO

Los datos de desempeño antes mostrados indican que el sistema de fusión es un sistema más resistente que el vidrio en el diseño de tanques pernados. El sistema LIQ Fusion 7000 FBE™ desarrollado por Akzo Nobel y Tank Connection corrige todas las deficiencias del vidrio identificadas en los anteriores párrafos A1 - I9. Por favor tome en cuenta que:

**A1. LIQ FUSION 7000 FBE™ no presenta problemas de astillamiento.**

**B2. LIQ Fusion 7000 FBE™ no presenta problemas de cobertura en los bordes ni en los agujeros de pernos.** La tecnología FUSION de recubrimiento en polvo ofrece una protección completa en los bordes de los paneles y en los agujeros de pernos.

**C3. En Tank Connection, nuestro sistema LIQ Fusion 7000 FBE™ es un sistema de recubrimiento con una larga vida útil, que puede ser reacabado más adelante.** Esta opción no está disponible para tanques recubiertos de vidrio. Una vez que llegan al final de su vida útil, los tanques de vidrio deben ser reemplazados. Si reciben un mantenimiento de rutina y reacabado adecuados, la vida útil de un tanque de fusión de acero pernado que esté bien diseñado puede superar fácilmente los 60 u 80 años. Un tanque de almacenamiento de Tank Connection revestido mediante adhesión por fusión tendrá una vida útil en campo equivalente a 1,5 a 2 veces la de los tanques de vidrio disponibles en la actualidad.

**D4. El sellador de masilla se utiliza según lo previsto. . . para sellar permanentemente los conjuntos de paneles pernados de "juntas traslapadas".** El sellador de masilla que sella los paneles pernados recubiertos con tecnología de fusión nunca requieren el reacabado de los bordes en una fecha posterior.

**E5. La resistencia a impactos de la tecnología LIQ Fusion es 40 veces mayor que la del vidrio.** La tecnología LIQ Fusion 7000 FBE™ es la tecnología de hoy.

**F6. Con la tecnología de adhesión por fusión, todos los componentes del tanque, incluidos los paneles de la pared lateral y los elementos estructurales se recubren mediante el sistema LIQ Fusion 7000 FBE™.** Ahora hay flexibilidad para utilizar piso de acero o de concreto. En lo que respecta al diseño del techo, ahora existe flexibilidad para utilizar un techo revestido por fusión o una cúpula de aluminio.

**G7. Mayor estética con paneles alineados verticalmente.** No se produce daño en el recubrimiento gracias a la alineación simétrica de los paneles.

**H8. Como se indica en las pruebas de laboratorio, LIQ Fusion 7000 FBE™ brinda una flexibilidad considerable en comparación con el vidrio.** LIQ Fusion no es propenso al agrietamiento del recubrimiento en las uniones de agujeros de pernos durante la expansión o contracción.

**I9. Nosotros diseñamos los tanques de almacenamiento con el espesor de placa adecuado para proporcionar un almacenamiento de una larga vida útil y de bajo mantenimiento.** Tank Connection es el único fabricante de tanques a nivel mundial que diseña, fabrica e instala los cuatro tipos de tanques de almacenamiento de acero, que incluyen el diseño pernado RTP, el soldado en campo, el soldado en taller y el híbrido.

El diseño RTP pernado actual ofrecido por Tank Connection, recubierto con LIQ Fusion 7000 FBE™, es el diseño y recubrimiento de tanques pernados número uno disponible a nivel mundial. Nuestros diseños y revestimientos de tanques de almacenamiento corrigen las deficiencias de los tanques de almacenamiento recubiertos de vidrio disponibles en el mercado en la actualidad.



**B2**

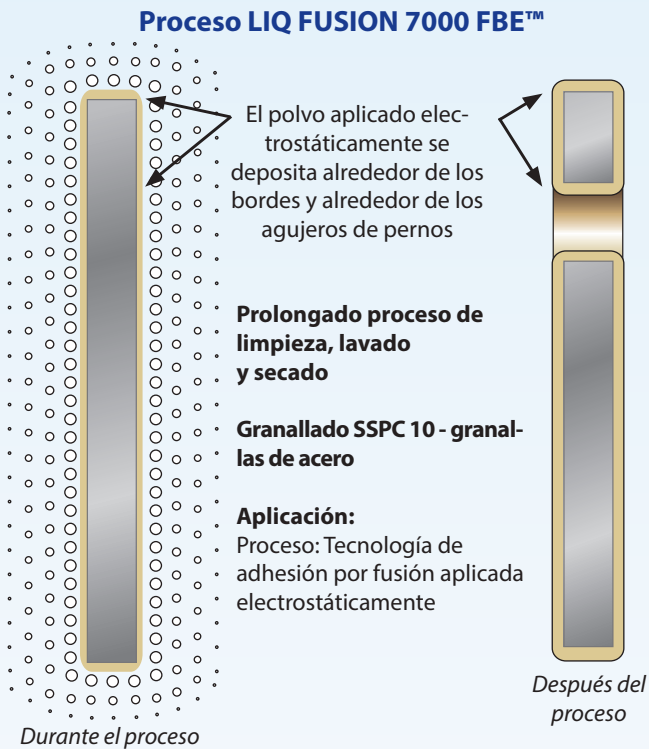


**G7**



## The Fusion Process:

LIQ Fusion FBE™ (avanzada tecnología de adhesión por fusión) es un proceso de recubrimiento en polvo por fusión aplicado electrostáticamente. Pistolas automáticas rociadoras de polvo debidamente programadas controlan el flujo de polvo, la velocidad de deposición, y el tamaño, forma y densidad del patrón de pulverización. Las partículas de polvo están cargadas electrostáticamente durante la aplicación, mientras que componentes pernados del tanque que se desplazan por una línea automatizada están cargados negativamente.



El proceso garantiza el polvo se deposite sobre todos los bordes, en los agujeros de pernos y sobre todo el panel de manera uniforme. Al pasar a través de un pasillo de hornos de alta temperatura, el polvo se somete a un proceso de adhesión por fusión.

El resultado final es una capa de LIQ Fusion FBE™ adherida a nivel molecular, que forma una superficie no conductora en el componente.

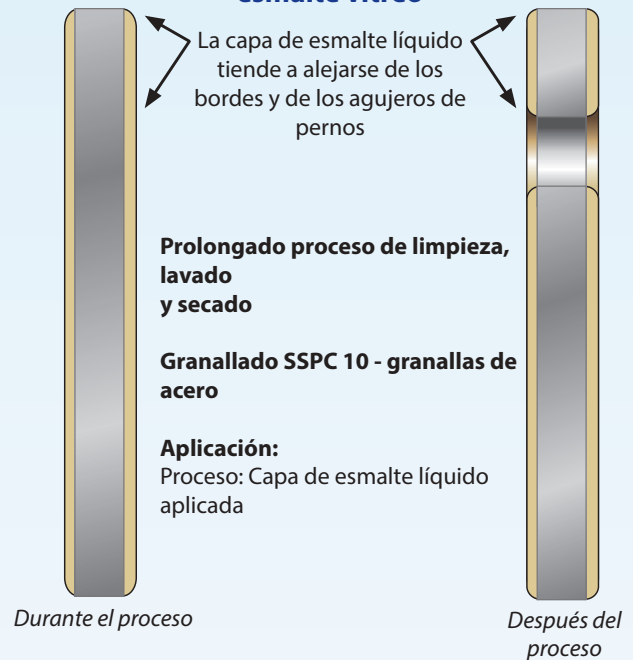
Tank Connection es el proveedor exclusivo de este proceso patentado, y mantiene la única línea de recubrimiento de polvo por fusión certificada por Akzo Nobel para tanques de almacenamiento pernados en todo el mundo.

LIQ FUSION 7000 FBE™ es un sistema más robusto que el de los recubrimientos de vidrio y es 100% libre de discontinuidades de fábrica (Holidays). Además, es superior a todos los demás procesos de recubrimiento en polvo ofrecidos en la construcción de tanques pernados a nivel mundial.

## El proceso de recubrimiento de vidrio:

Después de los problemas de astillamiento aparecidos en la década de los 90, se introdujo TiO2 en la fórmula para mejorar la estructura de burbuja. En esencia, la estructura de burbuja más pequeña resultó ser más resistente al astillamiento.

### Proceso de recubrimiento de vidrio - esmalte vítreo



A medida que se dispara el recubrimiento de vidrio, se mantiene una estructura de burbuja en el vidrio. Se necesita una estructura de burbuja en el vidrio fundido sobre el acero que permita la expansión, contracción y flexión del acero durante la instalación.

Proceso de aplicación del vidrio - Proceso no uniforme debido a los continuos cambios de recetas y de pasos de fabricación en el historial del producto. Las más recientes formulaciones se han desarrollado para utilizar un proceso de una sola pasada por el horno. El proceso anterior de dos pasadas proporcionaba un mayor rendimiento que el proceso actual.

Las declaraciones del fabricante en cuanto a componentes prácticamente "libres de discontinuidades" (Holidays) deben ser verificadas debido a la alta tasa de rechazo en fábrica. El recubrimiento de vidrio proporciona un buen rendimiento en los paneles de las paredes laterales del tanque. Los procesos de recubrimiento de bordes, tanto anteriores como actuales, siguen siendo pobres.

Las deficiencias en el vidrio aparecen ahora de manera pronunciada debido a las avanzadas tecnologías de recubrimiento que abordan las deficiencias en el vidrio.



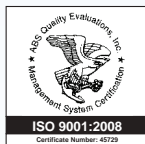
En diciembre de 2008, Tank Connection puso en línea otra nueva instalación de fabricación de 85.000 pies cuadrados para construcción de tanques RTP pernados (panel rolado cónico). Esta nueva instalación está equipada con los más recientes avances y ocupa la más alta posición en fabricación de tanques pernados a nivel mundial.

## En Tank Connection Affiliate Group, ofrecemos:

- El diseño de tanques pernados número uno seleccionado a nivel mundial
- El sistema de recubrimiento LIQ Fusion 7000 FBE™ número uno disponible a nivel mundial
- La ÚNICA línea de “recubrimiento por fusión” certificada para fabricación de tanques pernados en todo el mundo
- Los mejores sistemas de tanques de almacenamiento pernados disponibles a nivel mundial
- El MEJOR EQUIPO de expertos de la industria en aplicaciones de almacenamiento seco y líquido
- La REGLA DE ORO de servicio al cliente en cada proyecto

**¡No se puede adquirir o especificar algo “MEJOR QUE LO MEJOR”!**

¡Cámbiese al diseño RTP y al LIQ Fusión 7000 FBE™ de Tank Connection y “conéctese” con el tanque de almacenamiento pernado mejor del mundo actualmente!



Tank Connection, LLC  
[www.tankconnection.com](http://www.tankconnection.com)  
3609 North 16th Street • Parsons, Kansas 67357  
Phone: +1 620.423.3010 • Fax: +1 620.423.3999

