

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN
Y DIRECTRICES DE FUNCIONAMIENTO



TANQUES DE PETRÓLEO
TANQUES DE AGUA FLOWTITE®
SEPARADORES DE ACEITE / AGUA
TANQUES QUÍMICOS



CONTAINMENT
SOLUTIONS®

VERSIÓN

J MAYO 2015

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL TANQUE DE FIBRA DE VIDRIO

Tabla de contenidos

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción | 3 |
| 1.6 Seguridad | 3 |
| 1.7 Información importante..... | 3 |
| 1.8 Recordatorios importantes | 3 |
| 1.9 Activación de la garantía limitada del tanque | 3 |
| 1.10 Antes de comenzar | 4 |
| 2. Manejo/Almacenamiento | 4 |
| 2.2 Para evitar daños del tanque | 5 |
| 2.3 Levantamiento de tanques..... | 5 |
| 2.4 Levantamiento de macizos de anclaje CSI | 5 |
| 2.5 Levantamientos de colectores o tubos verticales del tanque | 6 |
| 3. Base y relleno | 6 |
| 4. Prueba antes de la instalación | 6 |
| 4.2 Prueba visual con aire/jabón | 6 |
| 4.3 Preparación para la prueba..... | 7 |
| 5. Prueba de los tanques | 8 |
| 5.1 Prueba de tanques de pared sencilla | 8 |
| 5.2 Tanques de pared doble transportados sellados al vacío..... | 8 |
| 5.3 Prueba de tanques de pared doble con espacio anular seco..... | 8 |
| 5.4 Prueba de tanques de pared doble con espacio anular seco y mamparas de pared doble..... | 9 |
| 5.5 Prueba de tanques de pared doble con espacio anular lleno de líquido (monitoreado hidrostáticamente)..... | 10 |
| 5.6 Prueba de tanques con compartimientos de pared doble con mamparas de pared doble (monitoreados hidrostáticamente)..... | 10 |
| 5.7 Para tanques que no pueden probarse con aire | 11 |
| 6. Excavación y espacio de seguridad para el tanque | 12 |
| 6.1 Excavaciones estables..... | 12 |
| 6.2 Excavaciones inestables | 12 |
| 6.3 Remoción de apuntalamientos | 13 |
| 6.4 Ubicación del tanque – Estructuras cercanas..... | 13 |
| 7. Tela geotextil | 13 |
| 7.2 Se requiere el uso de tela geotextil para cualquiera de las siguientes ubicaciones..... | 13 |
| 7.6 Instalación de tela geotextil..... | 13 |
| 8. Profundidad de entierro y cubierta | 14 |
| 8.3 Profundidad mínima de entierro – Sin carga de tráfico..... | 14 |
| 8.4 Profundidad mínima de entierro – Con carga de tráfico..... | 14 |
| 9. Anclaje | 15 |
| 9.7 Requerimientos generales de anclaje | 15 |
| 9.8 Cargas en los puntos de anclaje..... | 15 |
| 9.9 Amarre de sujeción estándar argolla a argolla..... | 16 |
| 9.11 Tensores forjados | 16 |
| 9.12 Cuerda metálica | 16 |
| 9.13 Macizos de anclaje | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 9.14 Plataforma de anclaje de concreto..... | 17 |
| 9.15 Sistema de anclaje de amarre dividido..... | 17 |
| 10. Lastrado de tanques | 18 |
| 11. Instalación de tanques | 18 |
| 11.1 Antes de comenzar | 18 |
| 11.2 Mediciones del diámetro vertical del tanque..... | 18 |
| 11.3 Procedimiento de instalación..... | 19 |
| 11.4 Relleno hasta la subrasante | 20 |
| 12. Agregado de tanques en ubicaciones existentes | 21 |
| 12.2 Método preferido | 21 |
| 12.3 Método alternativo para excavación de hoyo seco..... | 21 |
| 13. Espacios de seguridad para tuberías y colector inferior | 22 |
| 13.1 Tanques con colectores/ acopladores inferiores..... | 22 |
| 13.2 Tuberías externas..... | 22 |
| 14. Ventilación | 22 |
| 15. Llenado de los tanques | 22 |
| 16. Escotillas de acceso | 22 |
| 17. Monitoreo del espacio anular | 23 |
| 17.1 Monitoreo hidrostático..... | 23 |
| 17.3 Monitoreo con sensores del espacio anular seco | 23 |
| 17.4 Monitoreo del vacío del espacio anular seco o la presión del aire | 24 |
| 18. Collares de contención, colectores del tanque y tubos verticales del tanque | 24 |
| 18.3 Todos los tanques y colectores | 24 |
| 18.4 Instrucciones de prueba de collares | 24 |
| 19. Directrices de funcionamiento | 25 |
| 19.1 Generales..... | 25 |
| 19.2 Uso previsto de los tanques de fibra de vidrio..... | 25 |
| 19.3 Entrada a espacios confinados | 25 |
| 19.4 Llenado / ventilación de tanques (en general) | 25 |
| 19.12 Colectores de contención, extensiones de escotillas de acceso y tubos verticales de acceso | 26 |
| 20. Formulas de conversión | 26 |
| 21. Documentos complementarios | 26 |

Apéndice

| | |
|--|----------------|
| Apéndice A. Cuadro de anclajes | 27 – 28 |
| Apéndice B. Tamaños estándares de tanques | 29 |
| Lista de Control de Instalación del Tanque..... | 30 – 31 |

Departamento de Servicio en Campo
Mt. Union, Pennsylvania
(800) 822-1997 • (814) 542-8520

Soporte técnico de tanques
Conroe, Texas
(800) 537-4730 • (936) 756-7731

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. El propósito de este manual es proporcionar a los especificadores, dueños y contratistas, instrucciones detalladas para la instalación y la operación de tanques de almacenamiento subterráneos de fibra de vidrio de pared sencilla o de pared doble y separadores de aceite/ agua de Containment Solutions, Inc. (CSI).
- 1.2. La instalación de tanques CSI es una tarea especializada. Si usted no cuenta con la experiencia adecuada y no ha completado el entrenamiento de CSI para la instalación de tanques en los últimos 24 meses, por favor comuníquese con un contratista capacitado o llame a CSI para obtener una lista de contratistas capacitados.
- 1.3. Estas instrucciones han sido desarrolladas y perfeccionadas a partir de la experiencia de más de 300,000 tanques instalados.
- 1.4. Se requiere la instalación adecuada para garantizar un rendimiento a largo plazo de los tanques de almacenamiento CSI. Debe seguir estas instrucciones. Si no se siguen estas instrucciones, se invalida la garantía limitada y se podrían presentar fallas en el tanque.
- 1.5. Es responsabilidad del propietario, instalador y operador entender y seguir todos los requerimientos de instalación.

1.6. Seguridad

- 1.6.1. Estas instrucciones no deben interpretarse de ninguna forma que ponga en riesgo la salud o cause daños a la propiedad y/o el medio ambiente.
- 1.6.2. Mantenga este manual disponible en el lugar de la instalación y consulte los procedimientos de seguridad según sea necesario.
- 1.6.3. Las siguientes definiciones servirán como guía al leer este manual:

ADVERTENCIA

Indica una situación que puede ser peligrosa, que si no se evita puede tener como resultado la muerte o una lesión grave.

PRECAUCIÓN

Indica una situación que puede ser peligrosa, que si no se evita puede tener como resultado una lesión menor o moderada.

AVISO

Indica una situación que puede ser peligrosa, que si no se evita puede tener como resultado daños a la propiedad.

1.7. Información importante

- 1.7.1. La instalación correcta de cada tanque es esencial para:
 - 1.7.1.1. Garantizar la seguridad de todos los individuos que participan en la instalación del tanque.
 - 1.7.1.2. Prevenir el daño del tanque y/o alguna falla que pudiera provocar la pérdida del producto y la contaminación del medio ambiente.
 - 1.7.1.3. Validar la garantía limitada del tanque.

1.8. Recordatorios importantes

- 1.8.1. Se deben instalar los tanques conforme a estas instrucciones y las normas NFPA (30, 30A, 31), OSHA y todos los códigos y reglamentos federales, estatales, locales o provinciales, de construcción, seguridad y ambientales que sean aplicables.
- 1.8.2. Cualquier variación que esté en conflicto directo con estas instrucciones de instalación publicadas debe ser aprobada por escrito antes de la instalación por el Departamento de Soporte Técnico para Tanques de Containment Solutions.
- 1.8.3. La Ley Federal de los Estados Unidos (la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA), según la enmienda que se le realizó (Pub. L. 98-616)) requiere que los dueños de ciertos tanques de almacenamiento subterráneos notifiquen a las agencias estatales o locales designadas para el 8 de mayo de 1986, acerca de la existencia de sus tanques. Las notificaciones de tanques puestos en funcionamiento luego del 8 de mayo de 1986 deben hacerse dentro de los 30 días siguientes. Consulte los reglamentos más actualizados de la EPA para determinar si usted está afectado por esta ley.
- 1.8.4. Estas instrucciones proveen los requerimientos mínimos para la instalación exitosa de un tanque de almacenamiento subterráneo de fibra de vidrio. CSI no diseña o se encarga de la ingeniería de la instalación en sí. El Ingeniero de Registro para la instalación contratado por el propietario puede exceder estos requerimientos mínimos y es responsable del diseño final.
- 1.8.5. La presencia de cualquier representante de CSI en el sitio de trabajo no exime al contratista de la responsabilidad de ceñirse a estas instrucciones de instalación.

1.9. Activación de la garantía limitada del tanque

- 1.9.1. Debe seguir estas instrucciones.
- 1.9.2. El contratista de instalación debe ser entrenado de conformidad con el curso de capacitación al contratista de CSI vigente para el momento de la instalación.
- 1.9.3. El representante del propietario del tanque y el contratista de instalación deben llenar apropiadamente y firmar la Lista de Control de Instalación del Tanque al momento de la instalación.
- 1.9.4. El propietario del tanque debe conservar la lista de control de instalación, estas instrucciones y cualquier correspondencia relacionada con la instalación del tanque. Se exigirá y debe entregarse la lista de control al CSI cuando se haga un reclamo de la garantía.
- 1.9.5. Se aplicará la garantía limitada vigente al momento de la entrega del tanque y la misma está disponible en línea en www.containmentsolutions.com.
- 1.9.6. La garantía limitada del tanque aplica a un tanque instalado de acuerdo a estas instrucciones.
- 1.9.7. Es responsabilidad del propietario y el operador seguir todas las directrices de operación de CSI y todas las limitaciones de la garantía del tanque.

INFORMACIÓN IMPORTANTE /MANEJO & ALMACENAMIENTO

1.10. Antes de comenzar

- 1.10.1. Lea, comprenda y siga estas instrucciones.
- 1.10.2. Aísle el área del tanque hasta que se haya completado la instalación.
- 1.10.3. Revise y prepárese para llenar la lista de control de la instalación.
- 1.10.4. Consulte con autoridades locales los códigos de construcción, servicios públicos subterráneos y requerimientos para las pruebas.
- 1.10.5. Si usted tiene preguntas acerca de la instalación o necesita métodos de instalación alternativos, contacte a Soporte Técnico para Tanques de CSI.
- 1.10.6. Si usted tiene otras preguntas acerca de modificaciones para los tanques, como agregar accesorios o escotillas de acceso o reparación de tanques, contacte los Servicios de Campo de Containment Solutions.
- 1.10.7. Una lista de documentos complementarios está disponible en la Sección 21.

⚠ ADVERTENCIA

No ingrese al tanque o el colector a menos que obedezca las pautas de la OSHA para ingreso a espacios confinados. No obedecer las pautas de la OSHA puede tener como resultado la muerte o una lesión grave.



ASFIXIA



INCENDIO



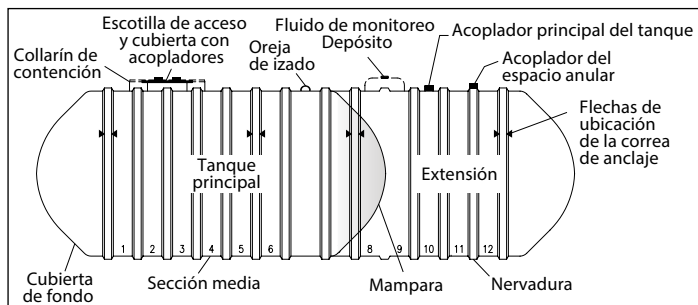
EXPLOSIÓN

2. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

2.1. Nombres comunes para:

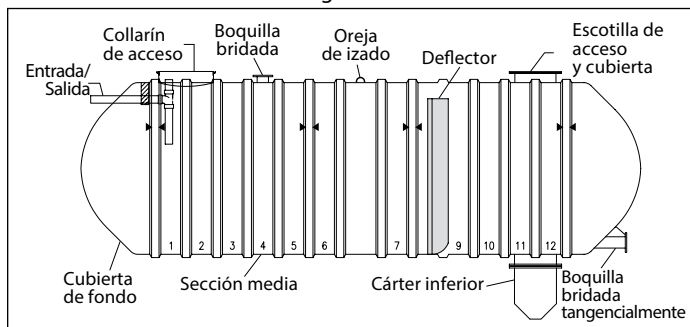
2.1.1. Tanques petroleros (ver Figura 2-1).

Figura 2-1



2.1.2. Tanques no petroleros (ver Figura 2-2).

Figura 2-2



⚠ ADVERTENCIA

Las amarras que aseguran el tanque al camión nunca deben retirarse antes de que se asegure apropiadamente el equipo de izado a las orejas de izado del tanque, ni antes de que todas las personas se coloquen en posiciones seguras para evitar lesiones. La omisión de esto puede causar lesiones y la muerte.

- 2.1.3. El contratista es responsable de colocar los aparejos, descargar y asegurar el tanque.
- 2.1.4. Los tanques deben descargarse mecánicamente bajo la dirección de un operador de aparejos calificado. Asegúrese de que el equipo para levantar el tanque tiene la capacidad de carga necesaria antes de levantarlo.
- 2.1.5. Al momento de la entrega del tanque, y cuando se levante, inspeccione visualmente la totalidad de la superficie exterior del tanque en busca de daños de manejo o traslado. Si el tanque posee un espacio anular húmedo, inspeccione en busca de fluido de monitoreo en la superficie exterior.
- 2.1.6. Firme todos los documentos de envío aceptando que el tanque le fue entregado. Se debe tomar nota en dichos documentos de cualquier daño que se observe.
- 2.1.7. Antes de descargar el tanque desde el camión, el contratista debe asegurarse de se retiren de la base del remolque todos los macizos de anclaje, las piezas metálicas, los equipos, los suministros y cualquier otra cosa capaz de causar daños al tanque.
- 2.1.8. El contratista es responsable de asegurarse de que el tanque esté asegurado antes de remover las amarras de transporte para que el tanque no ruede y se caiga del camión o remolque.
- 2.1.9. Para tanques con un colector inferior o acopladores inferiores, asegúrese de que el colector o los accesorios inferiores no se dañen mediante el contacto con otro objeto. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.
- 2.1.10. El tanque debe ser descargado apropiadamente antes de realizar la prueba de aire/jabón.

- 2.1.11. Para el almacenamiento temporal del tanque en el sitio de trabajo:
- 2.1.11.1. Coloque sobre suelo suave (sin rocas sobresalientes u objetos duros) o sobre los paneles de envío orientándolo de manera de que sea posible rotar el tanque cuando sea necesario.
 - 2.1.11.2. Acúñelo con bolsas de arena.
 - 2.1.11.3. Si se anticipan vientos fuertes, amarre el tanque para evitar daños. No utilice cuerdas metálicas o cadenas y no coloque amarras sobre los collares o los reservorios.
 - 2.1.11.4. Cuando debe rodarse el tanque para la prueba de aire/jabón, ruédalo únicamente sobre los paneles de envío o sobre superficies suaves libres de rocas sobresalientes u objetos duros. Asegúrese de que los acopladores y/o collares no entren en contacto con el suelo.
 - 2.1.11.5. Proteja los collares de la acumulación de agua en condiciones de temperatura muy baja o pueden dañarse.

2.2. Para evitar daños del tanque

- 2.2.1. No permita que el tanque rote o se balancee durante su descarga.
- 2.2.2. No utilice cadenas o cables alrededor de los tanques.
- 2.2.3. No permita que piezas de metal entren en contacto con el tanque.
- 2.2.4. No permita que los acopladores, collares, escotillas de acceso, reservorios o cualquier otro accesorio entren en contacto con el piso durante la rotación.
- 2.2.5. No deje caer el tanque.

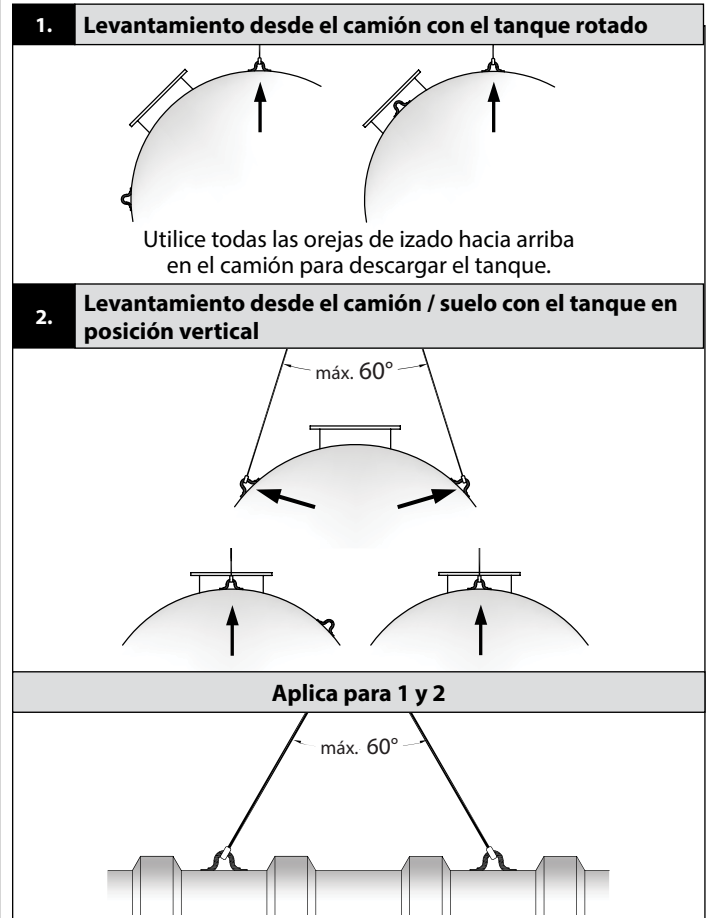
2.3. Levantamiento de tanques

⚠ ADVERTENCIA

No se pare sobre o debajo del tanque cuando lo levanten. Esto puede resultar en lesiones o la muerte.

- 2.3.1. Para levantar el tanque, siempre utilice el número de orejas de izado que se indica en la etiqueta junto a cada oreja de izado. Aplique tensión equivalente a todas las orejas de izado al mismo tiempo. También pueden utilizarse eslingas para levantar el tanque. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional. Se deben utilizar eslingas alrededor del tanque si este se manejará en una posición no nivelada o angulada.
- 2.3.2. Los tanques pueden proveerse con orejas guías para conectarles cuerdas guías durante las operaciones de levantamiento y posicionamiento. No utilice las orejas para cuerdas guías para levantar el tanque.
- 2.3.3. Identifique la orientación de las orejas de izado del tanque y utilice el método apropiado para levantar el tanque. Levante el tanque de la manera que se demuestra en la Figura 2-3.

Figura 2-3



- 2.3.4. Rote el tanque luego de descargarlo hasta llevarlo a la posición vertical para levantarlo y llevarlo hacia la excavación.

2.4. Levantamiento de los macizos de anclaje CSI

⚠ ADVERTENCIA

Use solo los puntos de anclaje cuando levante y posiciones los macizos de anclaje CSI. La omisión de esto puede causar lesiones y la muerte.

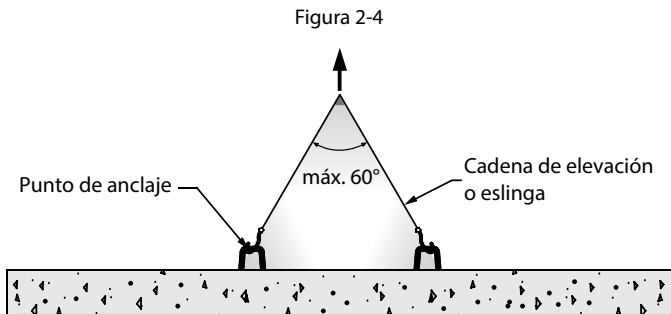
- 2.4.1. Asegúrese de que el equipo para levantar el tanque tiene la capacidad de carga necesaria antes de levantarlo. Para consultar tamaños y pesos de macizos de anclaje use la Tabla 2-1.

Tabla 2-1

| Macizos de anclaje | | | |
|--------------------|----------|--------|------------|
| 12" x 12" | 18" x 8" | Libras | Kilogramos |
| Longitud (ft) | | Peso | |
| 12 | | 1655 | 750 |
| 16 | | 2250 | 1020 |
| 18 | | 2550 | 1156 |
| 20 | | 2850 | 1293 |
| | 14 | 1686 | 765 |
| | 18 | 2100 | 952 |
| | 22 | 2500 | 1134 |

BASE Y RELLENO / PRUEBA ANTES DE LA INSTALACIÓN

- 2.4.2. Levante el macizo de anclaje utilizando al menos dos puntos de anclaje separados equitativamente (ver Figura 2-4).



- 2.4.3. Los tipos de macizos de anclaje, sus longitudes, y el número de puntos de anclaje dependen del diámetro, modelo y capacidad del tanque. Vea los diagramas específicos de clientes para la colocación de macizos de anclaje y detalles de ubicación de las anclas.

2.5. Levantamientos de colectores o tubos verticales del tanque

- 2.5.1. Examine visualmente los componentes del colector para ver si hay daños por el envío. Si encuentra algún daño, comuníquese con el Servicio de Campo de CSI.
- 2.5.2. Use guantes.
- 2.5.3. No los ruede, deje caer o haga rebotar.
- 2.5.4. Colóquelos sobre una superficie lisa.
- 2.5.5. El colector debe estar asegurado para prevenir daños por vientos fuertes. Se deben tomar las precauciones necesarias para proteger los canales adhesivos.
- 2.5.6. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional sobre colectores de tanques.

3. BASE Y RELLENO

- 3.1. El uso de un material de relleno aprobado es esencial para el rendimiento a largo plazo del tanque.
- 3.2. No mezcle el relleno aprobado con arena o suelo original.
- 3.3. No rellene el tanque con arena o suelo original.
- 3.3.1. Reemplace el suelo original excavado con el relleno aprobado del tamaño y la gradación apropiada. Utilice un relleno que cumpla con ASTM C-33 en cuanto a calidad y solidez.
- 3.3.2. Solicite a su proveedor de relleno que certifique, a través de un análisis granulométrico, que el relleno cumple con esta especificación.
- 3.3.3. El análisis granulométrico debe anexarse a la Lista de Control de Instalación del Tanque.
- 3.3.4. Mantenga el relleno seco y libre de hielo si hay condiciones de congelación.

- 3.3.5. Use sólo gravilla aprobada o piedra triturada (ver Figura 3-1):

Figura 3-1

| GRAVILLA | PIEDRA TRITURADA |
|--|---|
| <p>Tamaño máximo</p> | <p>Tamaño máximo</p> |
| | |
| <p>Gravilla: Agregado limpio y redondeado naturalmente con tamaños de partícula no mayores a 3/4" con no más del 5 % que pasa por un tamiz #8. La densidad seca, por ASTM C29, debe ser de un mínimo de 95 libras por pie cúbico.</p> | <p>Piedra triturada o gravilla: Lavado, con tamaños angulares de partículas no mayores a 1/2" con no más del 5 % que pasa por un tamiz #8. La densidad seca debe ser de un mínimo de 95 libras por pie cúbico.</p> |

- 3.4. Para verificar el tamaño de su relleno y recibir un reconocimiento de trabajo específico, visite www.containmentsolutions.com, en el recuadro de búsqueda use el término "relleno".

4. PRUEBA ANTES DE LA INSTALACIÓN

⚠ ADVERTENCIA

No presurice tanques de 4', 6', 8' y 10' de diámetro por encima de 5 psig (35 kPa). No presurice tanques de 12' de diámetro por encima de 3 psig (21 kPa). Esto podría resultar en daños al tanque o lesiones físicas.

- 4.1. Las siguientes instrucciones aplican a todas las pruebas con aire descritas en la Sección 5 – Pruebas de los tanques.
- 4.2. Prueba visual con aire/jabón**
- 4.2.1. Debe realizarse en todos los tanques luego de descargarlos del camión.
- 4.2.1.1. Las pruebas con aire/jabón a los tanques de pared sencilla y espacio anular seco deben llevarse a cabo en el lugar de trabajo antes de su instalación para verificar la ausencia de daños (Secciones 5.1 a 5.6).
- 4.2.1.2. Tanques con espacio anular lleno de líquido – las pruebas con aire/jabón en accesorios y acopladores pueden realizarse luego de que el tanque esté en la excavación antes o después del relleno (Secciones 5.6 a 5.7).

- 4.2.1.3. Tanque con espacio anular seco transportado sellado al vacío (Sección 5.8).
- 4.2.1.4. Algunos tanques no petroleros no se llevan al campo con capacidad para ser probados con aire y requieren de una prueba con agua luego de la instalación (Sección 5.9).
- 4.2.1.5. Todos los tanques deben estar ventilados en todo momento excepto cuando se especifique lo contrario durante las pruebas.

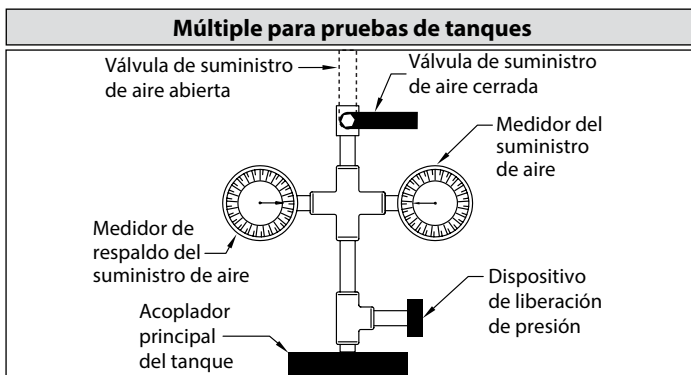
4.3. Preparación para la prueba.

AVISO

No conecte el suministro de aire directamente al acoplador de monitoreo de la mampara o habrá daños.

- 4.3.1. Reemplace todos los tapones de los acopladores con tapones apropiados para que el producto pueda almacenarse en el tanque.
- 4.3.2. Limpie el compuesto para tuberías que viene de fábrica en los tapones y en los acopladores.
- 4.3.3. Aplique un compuesto para tuberías adecuado para el material que se almacenará en el tanque.
- 4.3.4. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.
- 4.3.5. Ensamble el número requerido de "Múltiples para pruebas de tanques" Figura 4-1) y "artefactos con medidores y válvulas de espacio anular" (Figura 4-2).
- 4.3.5.1. Use un "múltiple para pruebas de tanques" provisto por un contratista conectado al acoplador primario del tanque (ver Figura 4-1).

Figura 4-1



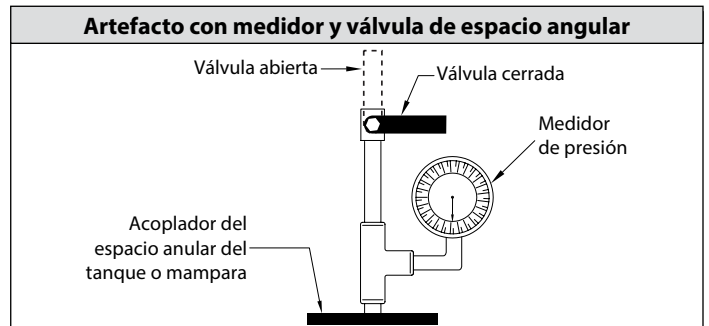
- 4.3.6. Los medidores deben tener una escala máxima de lectura de 15 psig (40 kPa) con incrementos iguales o menores a ½ psig (3 kPa).
- 4.3.7. El dispositivo de alivio de presión debe tener el tamaño necesario para prevenir que el tanque se presurice en exceso de la presión de prueba máxima permitida (6 psig / 41 kPa máximo o 4 psig / 28 kPa para tanques de 12').

ADVERTENCIA

No se acerque demasiado ni se ponga de pie sobre las tapas de los extremos, las escotillas de acceso, o los acopladores mientras se presurizan los tanques. No levante o eleve un tanque que esté bajo presión. Estas acciones pueden resultar en la muerte o una lesión grave.

- 4.3.8. Para tanques con cualquier configuración de espacio anular, utilice un "artefacto con medidor y válvula de espacio anular" provisto por un contratista conectado al acoplador del espacio anular (ver Figura 4-2).

Figura 4-2



- 4.4. No presurice tanques de 4', 6', 8' y 10' de diámetro por encima de 5 psig (35 kPa). No presurice tanques de 12' de diámetro por encima de 3 psig (21 kPa).
- 4.5. Las lecturas de los medidores de presión pueden verse afectadas por cambios en la temperatura ambiente de aire. Permita fluctuaciones de presión cuando los tanques estén sujetos a cambios de temperatura.
- 4.6. Prepare la solución jabonosa
 - 4.6.1. Solución jabonosa para climas cálidos
 - 5 galones de agua
 - 8 onzas de lavaplatos común
 - 4.6.2. Solución jabonosa para condiciones de congelación
 - 4 galones de agua
 - 8 onzas de lavaplatos común
 - 1 galón de solución limpiaparabrisas
- 4.7. Se debe cubrir la totalidad de la superficie del tanque con la solución jabonosa e inspeccionarla en búsqueda de filtraciones, que estarían indicadas por la presencia de burbujas de aire activas.
- 4.8. Siempre que observe burbujas activas alrededor de acopladores, tapones y juntas; apriete y repita la prueba.
- 4.9. En el poco probable caso de que se descubra una filtración en el tanque, detenga la instalación y llame inmediatamente a los Servicios de Campo de CSI para programar una reparación.

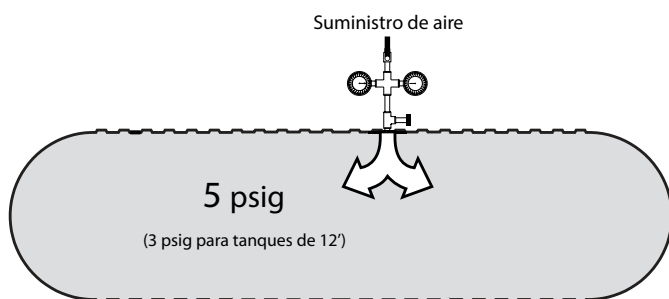
PRUEBA DE LOS TANQUES

5. PRUEBA DE LOS TANQUES

5.1. Prueba de tanque(s) de pared sencilla

- 5.1.1. Cumpla con los requerimientos de la Sección 4.
- 5.1.2. Conecte el "múltiple para pruebas de tanques" a un acoplador del tanque.
- 5.1.3. Conecte la fuente de presión al "múltiple para pruebas de tanques."
- 5.1.4. Presurice el tanque a un máximo de 5 psig (3 psig para tanques de 12') (ver Figura 5-1).

Figura 5-1



- 5.1.5. Cierre la válvula de suministro de aire al tanque principal.
- 5.1.6. Desconecte el suministro de aire.
- 5.1.7. Monitoree las lecturas de presión durante 30 minutos en busca de cualquier pérdida de presión en referencia a la lectura inicial, esto podría indicar la presencia de una filtración.
- 5.1.8. Mientras se mantiene la presión, cubra la superficie externa del tanque, incluyendo accesorios y escotillas de acceso, con solución jabonosa e inspeccione.
- 5.1.9. Luego de completar la prueba con aire, libere la presión.
- 5.1.10. Retire todos los medidores, las válvulas y las mangueras.
- 5.1.11. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.
- 5.1.12. Reinstale los tapones de ventilación de plástico sobre los acopladores abiertos.
- 5.1.13. Consulte el INST 6083 para información sobre como retirar en el sitio los componentes de fábrica para la prueba de presión.

5.2. Tanques de pared doble transportados sellados al vacío

AVISO

El monitoreo de vacío es menos sensible y confiable que la prueba con aire/jabón. Diferentes variables pueden afectar la precisión del monitoreo de vacío, incluyendo condiciones ambientales (ej. temperatura, presión, altitud) y/o fallas en los equipos.

- 5.2.1. Pre-instalación
 - 5.2.1.1. Los tanques de pared doble pueden ser transportados desde la fábrica con el espacio anular sellado al vacío. El vacío sirve para confirmar la integridad de las paredes primaria y secundaria (externa) antes del traslado y durante el traslado, manejo y descarga del tanque. Esta opción puede acelerar la instalación del tanque ya que minimiza los procedimientos de prueba.

- 5.2.1.2. Los tanques monitoreados al vacío deben estar bajo vacío mínimo por al menos 7 días. Si no se cumple con este requerimiento y se requiere la prueba con aire/jabón (ver Sección 4). La fecha en que se aplicó el vacío al tanque está ubicada sobre o cerca del medidor de vacío.
- 5.2.1.3. A la llegada del tanque al sitio de trabajo, el contratista debe registrar la fecha del vacío, la fecha de llegada y el nivel de vacío que aparece en el medidor. Esto debe hacerse con el tanque aún sobre el camión o inmediatamente después de descargarlo.
- 5.2.1.4. Un tanque enviado bajo vacío puede ser instalado y relleno con el vacío intacto si se cumplen las dos siguientes condiciones:
 - La fecha del vacío precede a la instalación del tanque por al menos 7 días.
 - El medidor de vacío marca al menos 10" Hg (34 kPa).
- 5.2.1.5. Si la fecha de instalación del tanque es 7 días o menos de la fecha del vacío O si el nivel de vacío es menor a 10" Hg, el vacío en el espacio anular debe ser liberado y el ajuste tanto del tanque primario como del secundario deber ser probados antes de su instalación y relleno.
- 5.2.1.6. Si la fecha de instalación del tanque es superior a 7 días a partir de la fecha de vacío y el nivel de vacío es al menos 10" HG, el tanque puede ser relleno hasta el tope del tanque manteniendo el vacío en el espacio anular.
- 5.2.2. Después de rellenar la parte superior del tanque
 - 5.2.2.1. Presurice solo el tanque primario y todos los compartimientos manteniendo el vacío en el espacio anular. Cubra los accesorios y escotillas de acceso con solución jabonosa e inspeccione.
 - 5.2.2.2. En el poco probable caso de que se descubra una filtración en el tanque, detenga la instalación y llame inmediatamente a los Servicios de Campo de CSI para programar una reparación.
 - 5.2.2.3. Luego de completar la prueba con jabón, libere la presión del tanque primario, libere el vacío del espacio anular y retire el medidor, las tueras del medidor y el sello del acoplador del espacio anular.
 - 5.2.2.4. Si el nivel de vacío es en algún momento menor a 10" HG, llame inmediatamente a Servicios de Campo de CSI.

5.3. Prueba de tanque(s) de pared doble con espacio anular seco

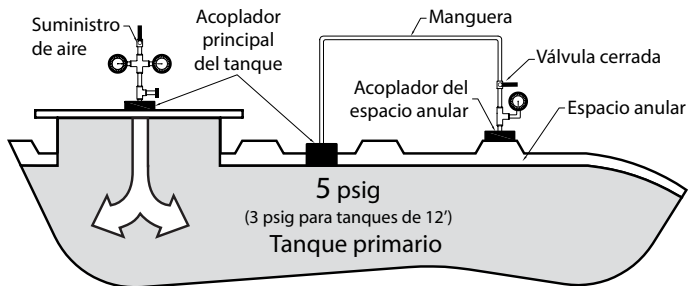
AVISO

No conecte el suministro de aire directamente al acoplador de monitoreo del espacio anular o el tanque sufrirá daños.

- 5.3.1. Cumpla con los requerimientos de la Sección 4.
- 5.3.2. Conecte el "múltiple para pruebas de tanques" a un acoplador del tanque principal.
- 5.3.3. Conecte una manguera entre un acoplador del tanque principal y "el artefacto con medidor y válvula del espacio anular".

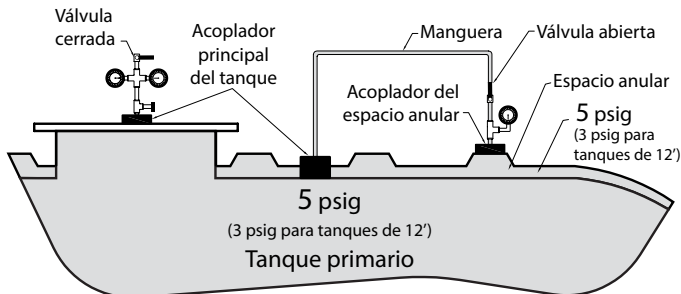
- 5.3.4. Conecte la válvula entre el tanque primario y el espacio anular.
- 5.3.5. Conecte la fuente de presión al "múltiple para pruebas de tanques" en el tanque principal.
- 5.3.6. Presurice el tanque principal a un máximo de 5 psig (3 psig para tanques de 12') (ver Figura 5-2).

Figura 5-2



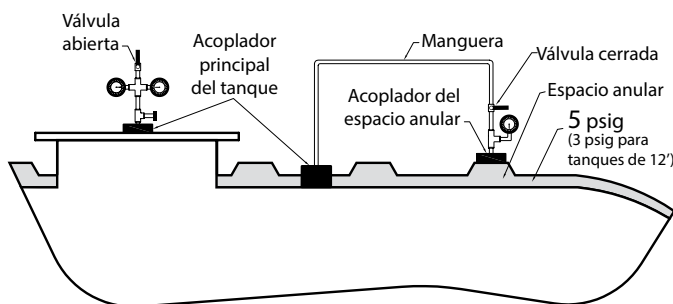
- 5.3.7. Cierre la válvula de suministro de aire al tanque principal.
- 5.3.8. Desconecte el suministro de aire.
- 5.3.9. Abra la válvula entre el tanque principal y el espacio anular para presurizar el espacio anular utilizando la presión existente en el tanque principal (la presión en el tanque principal puede descender un poco) (ver Figura 5-3).

Figura 5-3



- 5.3.10. Mientras se mantiene la presión, cubra los accesorios y escotillas de acceso con solución jabonosa e inspeccione.
- 5.3.11. Cierre la válvula al espacio anular.
- 5.3.12. Abra la válvula para ventilar el tanque principal.
- 5.3.13. Mantenga la presión en el espacio anular (ver Figura 5-4).

Figura 5-4



- 5.3.14. Observe y monitoree los medidores en el espacio anular durante 30 minutos en busca de cualquier pérdida de presión, lo que podría indicar la presencia de una filtración.

- 5.3.15. Mientras se mantiene la presión, cubra la superficie externa del tanque, incluyendo accesorios y escotillas de acceso, con solución jabonosa e inspeccione.
- 5.3.16. Luego de completar la prueba con aire, libere la presión.
- 5.3.17. Retire todos los medidores, las válvulas y las mangueras.
- 5.3.18. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.
- 5.3.19. Reinstale los tapones de ventilación de plástico sobre los acopladores abiertos.

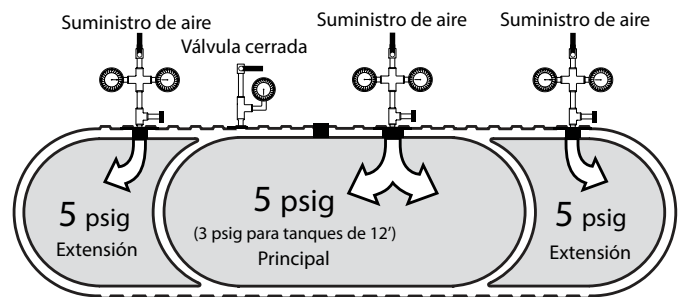
5.4. Prueba de tanque(s) de pared doble con espacio anular seco y mampara(s) de pared doble

AVISO

No conecte el suministro de aire directamente al acoplador de monitoreo del espacio anular o el tanque sufrirá daños.

- 5.4.1. Cumpla con los requerimientos de la Sección 4.
- 5.4.2. Conecte el "múltiple para pruebas de tanques" a cada compartimiento.
- 5.4.3. Conecte una manguera entre un acoplador del tanque principal y "el artefacto con medidor y válvula del espacio anular" (ver Figura 5-2).
- 5.4.4. Conecte la válvula entre el tanque primario y el espacio anular.
- 5.4.5. Conecte la fuente de presión al "múltiple para pruebas de tanques" en cada compartimiento.
- 5.4.6. Presurice todos los compartimientos 5 psig (3 psig para tanques de 12') (ver Figura 5-5).

Figura 5-5

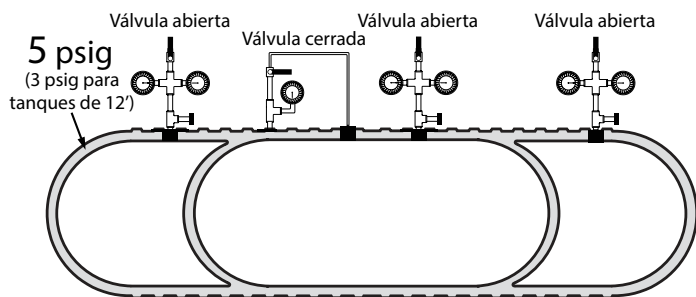


- 5.4.7. Cierre el "múltiple para pruebas de tanques" en cada compartimiento. Desconecte el suministro de aire.
- 5.4.8. Monitoree las lecturas de presión durante 30 minutos en busca de cualquier pérdida de presión en referencia a la lectura inicial, esto podría indicar la presencia de una filtración.
- 5.4.9. Mientras se mantiene la presión en todos los compartimientos, cubra los accesorios y escotillas de acceso con solución jabonosa e inspeccione.
- 5.4.10. Abra la válvula entre el tanque principal y el espacio anular para presurizar el espacio anular utilizando la presión existente en el tanque principal (la presión en el tanque principal puede descender un poco).
- 5.4.11. Cierre la válvula al espacio anular.

PRUEBA DE LOS TANQUES

5.4.12. Abra las válvulas para ventilar todos los compartimientos (mantenga 5 psig en el espacio anular) (ver Figura 5-6).

Figura 5-6



5.4.13. Monitoree las lecturas de presión durante 30 minutos en busca de cualquier pérdida de presión en referencia a la lectura inicial, esto podría indicar la presencia de una filtración.

5.4.14. Mientras se mantiene la presión, cubra la superficie externa del tanque, incluyendo accesorios y escotillas de acceso, con solución jabonosa e inspeccione.

5.4.15. Luego de completar la prueba con aire, libere la presión.

5.4.16. Retire todos los medidores, las válvulas y las mangueras.

5.4.17. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.

5.4.18. Reinstale los tapones de ventilación de plástico sobre los acopladores abiertos.

5.5. Prueba de tanque(s) de pared doble con espacio anular lleno de líquido (monitoreado hidrostáticamente)

AVISO

Nunca presurice un espacio anular húmedo. Hacerlo puede dañar el tanque o causar fallas en el mismo.

5.5.1. Este tanque posee un sistema de monitoreo hidrostático que incluye un fluido de monitoreo verde preinstalado entre las paredes del tanque.

5.5.2. En el poco probable caso de que ocurra una filtración, este fluido de monitoreo dejará un rastro verde en el tanque.

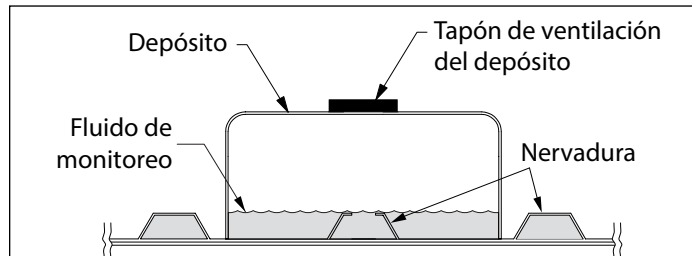
5.5.3. Si se encuentra fluido verde sobre la superficie interna o externa durante cualquier prueba, detenga la instalación y contacte inmediatamente a Servicios de Campo de Containment Solutions.

5.5.4. Cumpla con los requerimientos de la Sección 4.

5.5.5. Con el tanque en posición vertical, retire el tapón ventilado de 4" del acoplador del reservorio.

5.5.6. Agregue apenas suficiente fluido de monitoreo para cubrir la nervadura dentro del reservorio. No llene más allá de la nervadura en este momento (ver Figura 5-7). Los niveles finales de fluido de monitoreo se establecerán luego en el proceso de instalación.

Figura 5-7



5.5.7. Reinstale el tapón ventilado del reservorio para asegurar que el espacio anular esté ventilado en todo momento.

5.5.8. Retire suficientes tapones de acopladores para poder ver dentro del tanque principal.

5.5.9. Con la luz, vea adentro y busque cualquier rastro de fluido de monitoreo.

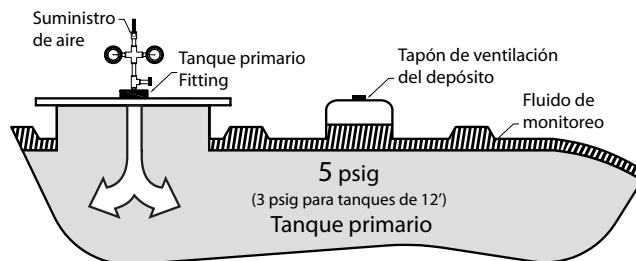
5.5.10. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.

5.5.11. Conecte el "múltiple para pruebas de tanques" a un acoplador del tanque principal.

5.5.12. Conecte la fuente de presión al "múltiple para pruebas de tanques."

5.5.13. Presurice el tanque principal a un máximo de 5 psig (3 psig para tanques de 12') (ver Figura 5-8).

Figura 5-8



5.5.14. Cierre la válvula del "múltiple para pruebas de tanques". Desconecte el suministro de aire.

5.5.15. Monitoree las lecturas de presión durante 30 minutos en busca de cualquier pérdida de presión en referencia a la lectura inicial, esto podría indicar la presencia de una filtración.

5.5.16. Mientras se mantiene la presión, cubra los accesorios y escotillas de acceso con solución jabonosa e inspeccione.

5.5.17. Luego de completar la prueba con aire, libere la presión.

5.5.18. Retire todos los medidores, las válvulas y las mangueras.

5.5.19. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.

5.5.20. Reinstale los tapones de ventilación de plástico sobre los acopladores abiertos.

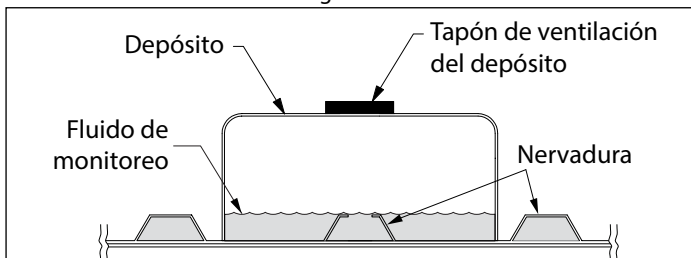
5.6. Prueba de tanque(s) con compartimientos de pared doble con mamparas de pared doble (monitoreados hidrostáticamente)

AVISO

Nunca presurice un espacio anular húmedo. Hacerlo puede dañar el tanque o causar fallas en el mismo.

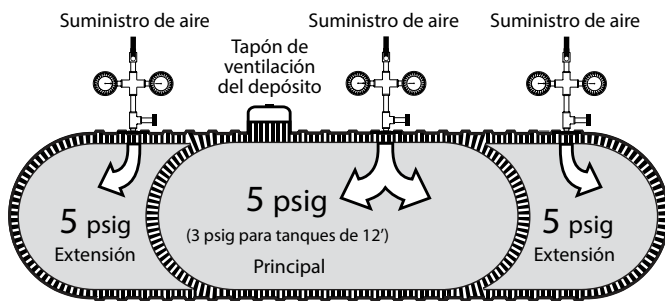
- 5.6.1. Este tanque posee un sistema de monitoreo hidrostático que incluye un fluido de monitoreo verde preinstalado entre las paredes del tanque.
- 5.6.2. En el poco probable caso de que ocurra una filtración, este fluido de monitoreo dejará un rastro verde en el tanque.
- 5.6.3. Si se encuentra fluido verde sobre la superficie interna o externa durante cualquier prueba, detenga la instalación y contacte inmediatamente a Servicios de Campo de Containment Solutions.
- 5.6.4. Cumpla con los requerimientos de la Sección 4.
- 5.6.5. Con el tanque en posición vertical, retire el tapón ventilado de 4" del acoplador del reservorio.
- 5.6.6. Agregue apenas suficiente fluido de monitoreo para cubrir la nervadura dentro del reservorio. No llene más allá de la nervadura en este momento (ver Figura 5-9). Los niveles finales de fluido de monitoreo se establecerán luego en el proceso de instalación.

Figura 5-9



- 5.6.7. Reinstale el tapón ventilado del reservorio para asegurar que el espacio anular esté ventilado en todo momento.
- 5.6.8. Retire suficientes tapones de acopladores para poder ver dentro de cada compartimento.
- 5.6.9. Con la luz, vea adentro y busque cualquier rastro de fluido de monitoreo.
- 5.6.10. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.
- 5.6.11. Conecte el/los "múltiple(s) para pruebas de tanques" a cada compartimento.
- 5.6.12. Conecte la fuente de presión al "múltiple para pruebas de tanques" en cada compartimento.
- 5.6.13. Presurice todos los compartimentos 5 psig (3 psig para tanques de 12') (ver Figura 5-10).

Figura 5-10



- 5.6.14. Cierre el "múltiple para pruebas de tanques" en cada compartimento. Desconecte el suministro de aire.
- 5.6.15. Monitoree las lecturas de presión durante 30 minutos en busca de cualquier pérdida de presión en referencia a la lectura inicial, esto podría indicar la presencia de una filtración.

- 5.6.16. Mientras se mantiene la presión en todos los compartimentos, cubra los accesorios y escotillas de acceso con solución jabonosa e inspeccione.
- 5.6.17. Luego de completar la prueba con aire, libere la presión.
- 5.6.18. Retire todos los medidores, las válvulas y las mangueras.
- 5.6.19. Reinstale y ajuste los tapones de los acopladores.
- 5.6.20. Reinstale los tapones de ventilación de plástico sobre los acopladores abiertos.

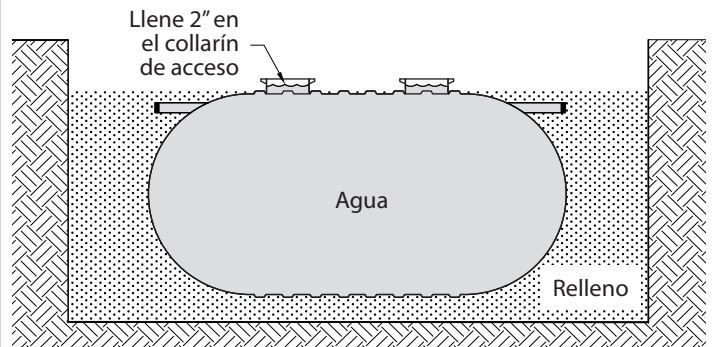
5.7. Para tanques que no puedes probarse con aire (Puede aplicar para ciertos tanques No certificados por UL, Underwriters Laboratories)

AVISO

Si el tanque se va a probar con agua, este debe contar con soporte de relleno en todos los costados y en la parte superior del tanque. La omisión de esto puede causar daños al tanque.

- 5.7.1. Estas instrucciones son para tanques que requieren una prueba con agua luego de su instalación.
- 5.7.2. Cumpla con los requerimientos de la Sección 4.
- 5.7.3. Los tanques solo pueden probarse con agua sin el relleno está al tope del tanque (ver Figura 5-11).

Figura 5-11



- 5.7.4. Exponga las penetraciones del tanque en la parte alta del tanque removiendo temporalmente parte del relleno.
- 5.7.5. De manera de que no exista agua en el tubo de entrada/salida, instale un codo girado hacia arriba o un tapón.
- 5.7.6. Llene completamente el tanque con agua hasta un nivel de 2" dentro del/los collar(es) de acceso.
- 5.7.7. Espere al menos 30 minutos, si el nivel del agua en el collar no baja más de 1/4", se considera que el tanque está en condiciones aceptables y libre de filtraciones.
- 5.7.8. Si el nivel baja más de 1/4", asegúrese de que las tapas o los tapones de los tubos de entrada y salida no presenten filtraciones, luego vuelva a llenar el tanque y realice la prueba nuevamente.
- 5.7.9. Luego de comprobar que el tanque no presenta filtraciones, retire el agua del tanque hasta un nivel menor a la cota inferior del tubo.

EXCAVACIÓN Y ESPACIO DE SEGURIDAD PARA EL TANQUE

6. EXCAVACIÓN Y ESPACIO DE SEGURIDAD PARA EL TANQUE

⚠️ ADVERTENCIA

No entre en a la excavación del tanque a menos que cumpla las regulaciones de la OSHA. Siga las directrices de la OSHA para excavaciones de tanques. El colapso de las paredes de la excavación puede causar lesiones o la muerte.

6.1. Excavaciones estables

- 6.1.1. Para tanques de diferentes diámetros adyacentes entre sí, consulte los Documentos Complementarios (Sección 21).
- 6.1.2. Cuando una excavación se hace en suelo estable y regular, utilice los espacios mínimos (guiándose por la Figura 6-1 y la Tabla 6-1).

Figura 6-1

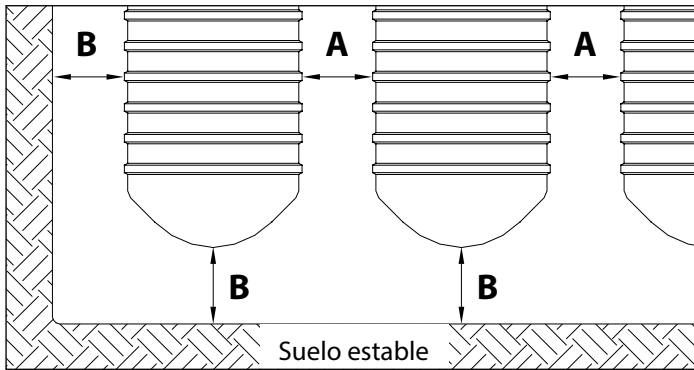


Tabla 6-1

| Tanques de 8' de diámetro | | |
|--------------------------------------|--------------|------------------------------|
| | Mínimo | con macizos CSI de 12" x 12" |
| A | 18" (457 mm) | 24" (610 mm) |
| B | 18" (457 mm) | 24" (610 mm) |
| Tanques con diámetros de 4', 6', 10" | | |
| | Mínimo | con macizos CSI de 18" x 8" |
| A | 18" (457 mm) | 36" (914 mm) |
| B | 24" (610 mm) | 24" (610 mm) |
| Tanques de 12' de diámetro | | |
| | Mínimo | con macizos CSI de 18" x 8" |
| A | 24" (610 mm) | 36" (914 mm) |
| B | 24" (610 mm) | 24" (610 mm) |

Espacio entre tanques colocados extremo a extremo se guiarán por el valor "B" de espacio mínimo.

6.2. Excavaciones inestables

- 6.2.1. Una excavación inestables es cualquiera de las siguientes:
 - 6.2.1.1. Fango, ciénaga, turba, pantano, arenas movedizas, agua corriente, áreas tipo vertederos de basura o cualquier otra situación donde el suelo sea naturalmente inestable.

- 6.2.1.2. Suelo que tenga menos de 750 libras por pie cuadrado de cohesión según la ASTM D2166 (Método de Prueba para Resistencia a Compresión Simple de Suelos Cohesivos), o que tenga una capacidad de soporte menor a 3500 libras por pie cuadrado.

AVISO

Si el suelo es inestable, el propietario de tanque debe consultar a un ingeniero profesional para asegurar una instalación adecuada y para evitar daños potenciales al tanque o a la propiedad.

- 6.2.2. Un consultor de suelos puede proveer recomendaciones adicionales, incluyendo cuando se necesite una plataforma reforzada bajo el tanque.
- 6.2.3. Cuando se utiliza una plataforma, esta debe extenderse hasta las paredes de la excavación.
- 6.2.4. Las excavaciones inestables también pueden necesitar de tela geotextil (ver Sección 7).
- 6.2.5. Cuando el suelo es inestable, con o sin apuntalamientos, utilice los espacios mínimos (guiándose por la Figura 6-2 y la Tabla 6-2).

Figura 6-2

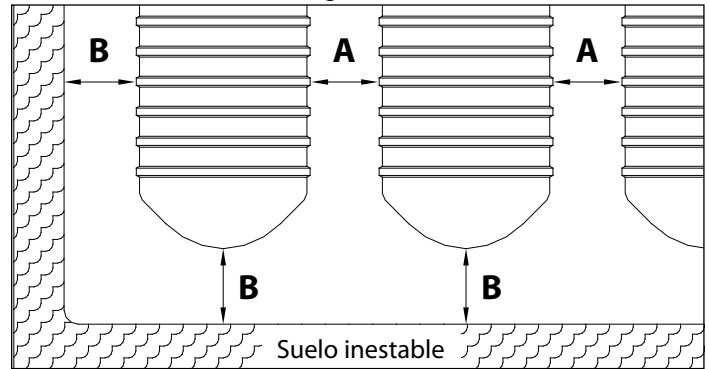


Tabla 6-2

| Tanques de 8' de diámetro | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| | Mínimo | con macizos CSI de 12" x 12" |
| A | 18" (457 mm) | 24" (610 mm) |
| B | ½ diámetro de tanque | ½ diámetro de tanque |
| Tanques con diámetros de 4', 6', 10" | | |
| | Mínimo | con macizos CSI de 18" x 8" |
| A | 18" (457 mm) | 36" (914 mm) |
| B | ½ diámetro de tanque | ½ diámetro de tanque |
| Tanques de 12' de diámetro | | |
| | Mínimo | con macizos CSI de 18" x 8" |
| A | 24" (610 mm) | 36" (914 mm) |
| B | ½ diámetro de tanque | ½ diámetro de tanque |

Espacio entre tanques colocados extremo a extremo se guiarán por el valor "B" de espacio mínimo.

EXCAVACIÓN Y ESPACIO DE SEGURIDAD PARA EL TANQUE / TELA GEOTEXTIL

6.3. Remoción de apuntalamientos

AVISO

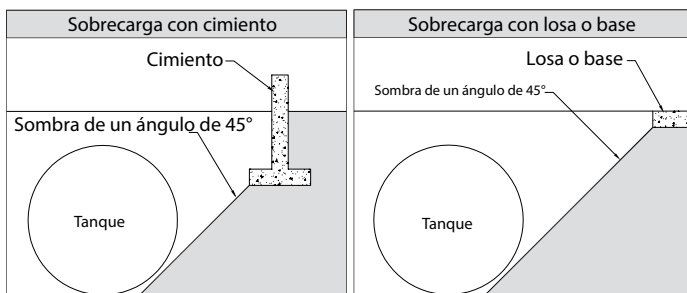
La remoción de los apuntalamientos puede causar que se mueva el relleno y que el tanque pierda soporte, dando como resultado una desviación excesiva del tanque. Esto puede resultar en daños al tanque y/o la propiedad.

- 6.3.1. Luego de que el relleno se ha colocado completamente alrededor del/los tanque(s):
 - 6.3.1.1. Haga vibrar los apuntalamientos y hálelos lentamente hasta la parte superior del relleno.
 - 6.3.1.2. Llene los espacios que dejan los apuntalamientos con relleno aprobado.
- 6.3.2. Se deben retirar todos los apuntalamientos y de deben llenar todos los espacios utilizando una sonda larga manual antes de continuar la instalación.
- 6.3.3. Si se dejan en su lugar apuntalamientos laterales, estos no deben degradarse durante el tiempo de vida de la instalación.
- 6.3.4. Los componentes del sistema de apuntalamiento no deben colocarse debajo del tanque.

6.4. Ubicación del tanque – estructuras cercanas

- 6.4.1. CSI recomienda que el propietario del tanque busque la asesoría de ingenieros de cimientos profesionales para determinar el lugar apropiado de la excavación de un tanque cerca de cualquier losa o cimiento.
- 6.4.2. La ubicación del tanque puede verse afectada por la ubicación de estructuras cercanas. Cuando seleccione un sitio para el tanque, debe tener cuidado para evitar socavar los cimientos de estructuras nuevas o preexistentes.
- 6.4.3. Asegúrese de que las fuerzas descendentes provenientes de cargas sobre los cimientos y soportes de estructuras cercanas (construidas antes o después de la instalación del tanque) no se transmiten a los tanques. (Consulte la NFPA 30 para detalles adicionales).
- 6.4.4. La ubicación del tanque subterráneo instalado no está diseñada para ninguno de los siguientes:
 - 6.4.4.1. Cargas estáticas adicionales sobre la losa que causarían que la carga en la parte alta del tanque excediera las 936 libras por pie cúbico.
 - 6.4.4.2. Losas adyacentes, bases o cimientos que coloquen cargas sobre la parte alta o los costados del tanque. Esto normalmente se consigue al asegurar que el tanque no se coloque dentro de la distribución de cargas de losas o cimientos adyacentes utilizando un ángulo de 45° para las cargas proyectadas (ver Figura 6-3).

Figura 6-3



- 6.4.4.3. El equipo que cree vibración debe colocarse fuera de los límites de la excavación.

7. TELA GEOTEXTIL

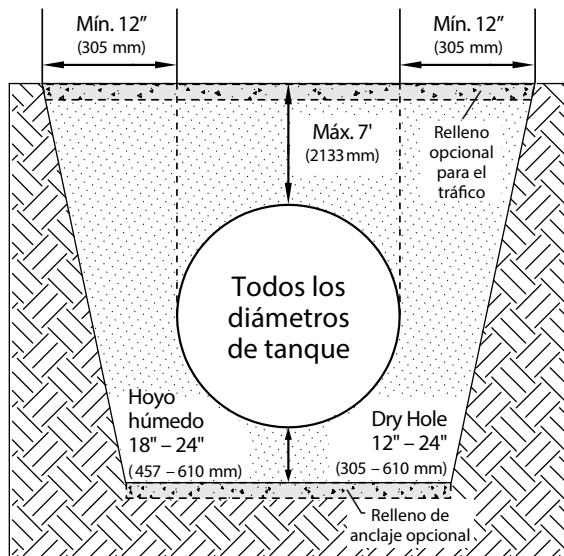
- 7.1. La tela geotextil (tela filtrante) permite el paso de agua pero previene la migración de relleno aprobado dentro del suelo original y la migración del suelo original dentro del relleno aprobado. La migración puede comprometer el soporte que presta el relleno al tanque.
- 7.2. **Se requiere el uso de tela geotextil para cualquiera de las siguientes instalaciones**
 - 7.2.1. Áreas sujetas a los efectos de las mareas.
 - 7.2.2. Áreas sujetas a cambios frecuentes en los niveles de agua en el suelo.
 - 7.2.3. Condiciones de agua con suelo limoso.
 - 7.2.4. Fango, ciénaga, turba, pantano, áreas tipo vertederos de basura o cualquier otra situación donde el suelo sea naturalmente inestable.
 - 7.2.5. Suelos con menos de 250 libras por pie cuadrado de cohesión o con una capacidad total de soporte menor a 500 libras por pie cuadrado.
 - 7.2.6. Algunos métodos alternativos de instalación también podrían necesitar de tela geotextil. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.
- 7.3. El propietario del tanque, o su representante, también podría especificar el uso de telas geotextiles.
- 7.4. La tela geotextil no degradable puede ser tejida o no tejida y debe tener las siguientes propiedades.
 - Fuerza de tensión de agarre mínima de 120 lbs (ASTM D4632)
 - Tamaño máximo de apertura aparente de 0,300 mm tamiz #50 US (ASTM D4751).
 - Tasa mínima de flujo de 18 galones/min/ft² (ASTM D4491).
 - Permisividad mínima de 0,28 sec⁻¹ (ASTM D4491).
- 7.5. No utilice plástico, ni ningún otro material que pudiera romperse o degradarse con el tiempo, para reemplazar la tela geotextil.
- 7.6. **Instalación de la tela geotextil**
 - 7.6.1. Alinee el costado y el fondo de la excavación con la tela geotextil.
 - 7.6.2. Superponga paneles geotextiles adyacentes por lo menos 12".
 - 7.6.3. Coloque relleno sobre la tela geotextil para sostenerla en su posición.
 - 7.6.4. En condiciones de hoyo húmedo, es necesario colocar relleno sobre la tela geotextil para hundirla y sostenerla en su posición.

PROFUNDIDAD DE ENTIERRO Y CUBIERTA

8. PROFUNDIDAD DE ENTIERRO Y CUBIERTA

- 8.1. Adhiérase a las dimensiones mínimas y máximas de esta sección.
- 8.2. En condiciones húmedas, debe utilizarse sobrecarga suficiente y/o un sistema de anclaje apropiado para contrarrestar la flotabilidad del tanque. La profundidad mínima de entierro (Sección 8) podría no ser suficiente para anclar el tanque en condiciones de flotabilidad. Consulte el "Cuadro de anclaje" (Apéndice A) para visualizar la profundidad de entierro mínima en condiciones de flotabilidad.

Figura 8-1

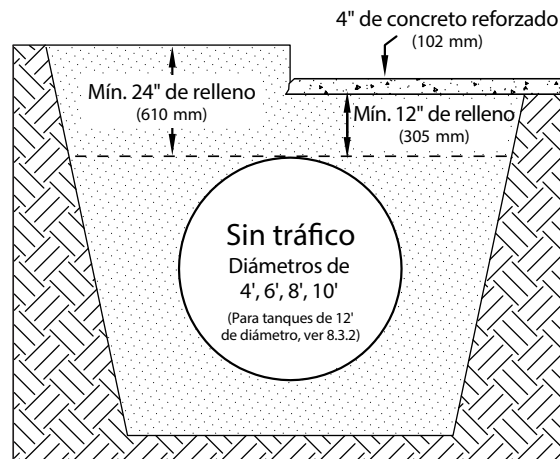


- 8.2.1. La plataforma de tráfico debe extenderse al menos 12" más allá del perímetro del tanque, en todas direcciones.
- 8.2.2. La máxima profundidad de entierro es de 7' desde la parte alta del tanque hasta el rasante (nivel del suelo). Los tanques pueden diseñarse para profundidades de entierro mayores a 7'. Contacte a su representante local de CSI antes de comprar un tanque.
- 8.2.3. Las excavaciones de hoyos secos deben tener un mínimo de 12" y un máximo de 24" de relleno entre la parte inferior del tanque y el fondo de la excavación o la parte alta de una plataforma de anclaje de concreto.
- 8.2.4. Las excavaciones de hoyos húmedos deben tener un mínimo de 18" y un máximo de 24" de relleno entre la parte inferior del tanque y el fondo de la excavación o la parte alta de una plataforma de anclaje de concreto.

8.3. Profundidad mínima de entierro – Sin carga de tráfico

- 8.3.1. Los tanque de 4' – 10' necesitan una cobertura mínima 24" o 12" de relleno más 4" de concreto reforzado (ver Figura 8-2).

Figura 8-2



- 8.3.2. Los tanques de 12' necesitan una cobertura mínima 42" o 38" de relleno más 4" de concreto reforzado.
- 8.3.3. Los códigos locales podrían requerir de profundidades mínimas de entierro mayores.

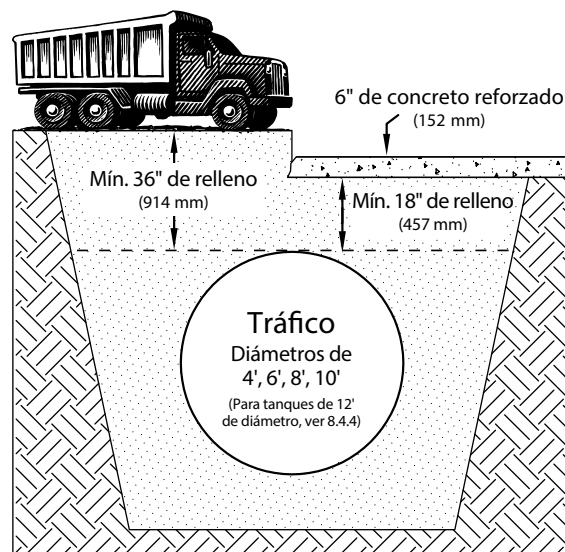
8.4. Profundidad mínima de entierro – Con carga de tráfico

AVISO

Sin una plataforma para tráfico de concreto, se debe consolidar el suelo para que no se abran surcos en el suelo como resultado del funcionamiento de equipos o vehículos.

- 8.4.1. Las siguientes profundidades de entierro son aceptables para las cargas de tráfico HS20 (32 000 lbs/eje).
- 8.4.2. La plataforma de concreto para tráfico, refuerzo y grosor, deben diseñarse para condiciones de trabajo y cargas de tráfico para garantizar su integridad. El dueño del tanque o su representante es responsable de diseñar el bloque de concreto para todas las cargas.
- 8.4.3. Los tanque de 4' – 10' necesitan una cobertura mínima 36" o 18" de relleno más 6" de concreto reforzado (ver Figura 8-3).

Figura 8-3



- 8.4.4. Los tanque de 12' necesitan una cobertura mínima 48" o 36" de relleno más 6" de concreto reforzado.

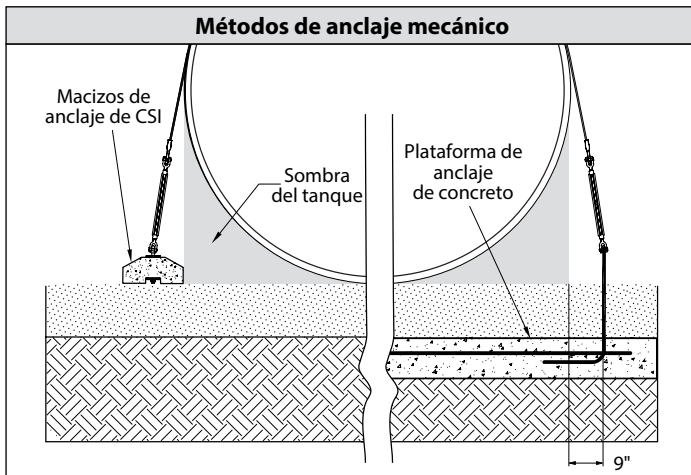
9. ANCLAJE

AVISO

Se debe evaluar las condiciones de flotabilidad de cada sitio de trabajo, incluyendo, sin limitarse a, tablas de aguas locales, inundaciones y aguas atrapadas. Si no se provee la sobrecarga suficiente y/o el anclaje apropiado, se puede provocar fallas en el tanque y daños en la propiedad.

- 9.1. El dueño del tanque, o su representante, es responsable de determinar el método de anclaje apropiado y de diseñar el sistema de anclaje.
- 9.2. CSI ha provisto un "Cuadro de Anclajes" al final de este folleto de instrucciones (Apéndice A) que cubre las profundidades de entierro mínimas de tres métodos comunes de anclaje de tanques.
- 9.3. Los tres métodos comunes son:
 - Macizos de anclaje
 - Plataforma de anclaje de concreto
 - Sobrecarga (anclaje no mecánico)
- 9.4. CSI ofrece un sistema de anclaje mecánico de ingeniería diseñado para el tamaño de cada tanque que consiste en macizos de anclaje, amarras y piezas de metal.
- 9.5. Pueden combinarse profundidad de entierro, amarras, tensores, grilletes, cuerda metálica, macizos de anclaje y plataformas de anclaje para proveer anclaje utilizando la información provista en esta sección.
- 9.6. Los métodos de anclaje mecánicos se muestran en la Figura 9-1.

Figura 9-1



9.7. Requerimientos generales de anclaje

AVISO

Las piezas de metal (extremos de amarres, cuerda metálica y tensores) no deben entrar en contacto directo con porción alguna del tanque porque podrían dañarlo.

- 9.7.1. Antes del anclaje, tome la primera medida de deformación luego de que se baja el tanque dentro de la excavación. Si se usa anclaje mecánico, tome la segunda medida de deformación del tanque luego de completar el anclaje y registre los resultados en la Lista de Control de Instalación del Tanque (información adicional sobre las medidas de deformación puede encontrarse en la Sección 11).
- 9.7.2. Use solo las amarras de anclaje de CSI.
- 9.7.3. Use las amarras de anclaje de la longitud correcta para el diámetro de cada tanque.
- 9.7.4. Los puntos de anclaje deben estar alineados con las nervaduras de anclaje designadas $\blacktriangleright \blacktriangleleft$ ($\pm 1"$). No utilice amarras entre las nervaduras excepto en los tanques de 4'.
- 9.7.5. Mantenga la distancia correcta entre puntos de anclaje en todo el diámetro del tanque:
 - 9.7.5.1. Para macizos de anclaje, coloque el borde interno del mismo en la sombra del tanque.
 - 9.7.5.2. Para la base de anclaje, coloque los puntos de anclaje a 6" de la sombra del tanque para tanques de 4', 6', y 8"; y a 9" de la sombra del tanque para tanques de 10' y 12'.
- 9.7.6. Todas las amarras de anclaje deber apretarse de manera uniforme utilizando tensores o tecles. Las amarras deben apretarse pero sin causar deformación del tanque.

9.8. Cargas en los puntos de anclaje

- 9.8.1. Para cualquier sistema de anclaje, las amarras del tanque y todas las piezas de metal deben diseñarse en base a las siguientes cargas de trabajo máximas que proveerán un factor mínimo de seguridad de 3:1 (ver tabla 9-1).

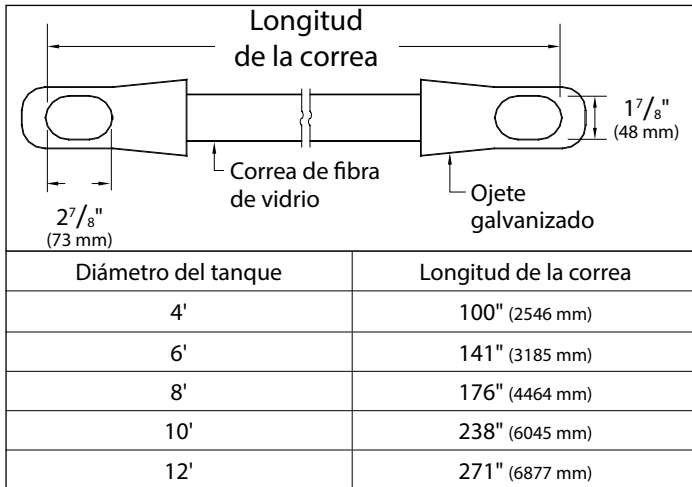
Tabla 9-1

| Cargas permitidas en los puntos de anclaje | |
|--|--------------------|
| Diámetro del tanque | Carga máxima |
| 4' | 1261 lbs (572 kg) |
| 6' | 5405 lbs (2452 kg) |
| 8' | 7508 lbs (3406 kg) |
| 10' | 7508 lbs (3406 kg) |
| 12' | 7508 lbs (3406 kg) |

- 9.8.2. El contratista que realiza la instalación es responsable de proveer piezas de metal y puntos de anclaje de fuerza y tamaño suficiente.
- 9.8.3. Para información específica sobre las piezas de metal y su uso, consulte al fabricante o al proveedor.

9.9. Amarre de sujeción estándar argolla a argolla

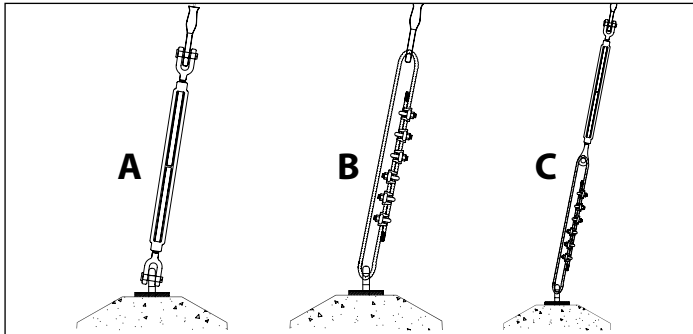
Figura 9-2



9.10. Cuando se conecta el extremo de un amarre de sujeción al ancla, los métodos comunes incluyen: (ver Figura 9-3)

- Tensor forjado (A)
- Cuerda metálica entrelazada (B)
- Una combinación de A y B (C)

Figura 9-3



9.10.1. Luego de instalar las piezas de metal, todo el metal expuesto del sistema de anclaje debe ser recubierto o galvanizado para protegerlo de la corrosión.

9.11. Tensores forjados

9.11.1. Pueden utilizarse en parte o en toda la cuerda metálica descrita en esta sección.

Tabla 9-2

| Tanque | Diámetro mínimo del tensor (por tipo) | | | | Mínimo de trabajo Mínima* |
|--------|---------------------------------------|--------|--------|---------|---------------------------|
| | Diámetro | Gancho | Tenaza | Argolla | |
| 4' | 1/2" | 3/8" | 3/8" | 3/8" | 1200 lbs |
| 6' | 3/4" | 1/2" | 1/2" | 1/2" | 2200 lbs |
| 8' | 1 1/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 5200 lbs |
| 10' | 1 1/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 5200 lbs |
| 12' | 1 1/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 5200 lbs |

* la carga máxima debe ser 5 veces el límite de la carga de trabajo.

9.12. Cuerda metálica

9.12.1. Está disponible un método para utilizar cuerda metálica en las nervaduras en la parte alta del tanque. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.

9.12.2. Utilice cuerda metálica de Acero de Arado Mejorada IWRC, o superior, de 6 x 19.

9.12.3. Consulte la Tabla 9-3 para el diámetro mínimo y la fuerza de la cuerda metálica.

Tabla 9-3

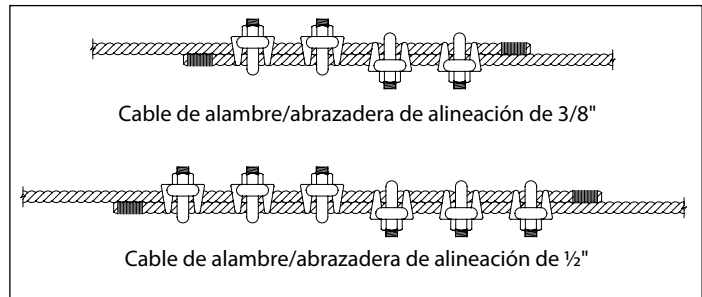
| Cuerda metálica | | |
|---------------------|-----------------|------------------------|
| Diámetro del tanque | Diámetro mínimo | Fuerza máxima mínima |
| 4' | 3/8" (10 mm) | 13 120 lbs (5951 kg) |
| 6', 8', 10', 12' | 1/2" (13 mm) | 23 000 lbs (10 433 kg) |

9.12.4. Siga las recomendaciones del fabricante de la cuerda metálica, así como todos los estándares de la industria, al momento de seleccionar, manejar, unir o conectar cuerda metálica.

9.12.5. Apriete todas las partes de metal de manera uniforme y siga las especificaciones de torque del fabricante. Revise dos veces el ajuste una vez que el sistema de anclaje esté completo.

9.12.6. Cuando se forma nudos con la cuerda metálica, es necesario utilizar empalmes para conectar los dos extremos. Use un mínimo de cuatro abrazaderas para cuerda metálica de 3/8" y un mínimo de seis abrazaderas para cuerda metálica de 1/2". Coloque los extremos de la cuerda paralelos entre sí e instale los empalmes como se muestra en la Figura 9-4.

Figura 9-4



9.13. Macizos de anclaje

9.13.1. Los macizos de anclaje están hechos de concreto reforzado, diseñados de acuerdo con el código del Instituto Americano de Concreto (American Concrete Institute, ACI), colocado de extremo a extremo del tanque y con al menos dos puntos de anclaje por macizo.

9.13.1.1. Consulte la Tabla 2-1 para las dimensiones y pesos de los macizos de anclaje CSI.

9.13.1.2. Cada tanque requiere su propio macizo en ambos costados o, si se usa un macizo entre dos tanques adyacentes, este debe ser del doble del ancho.

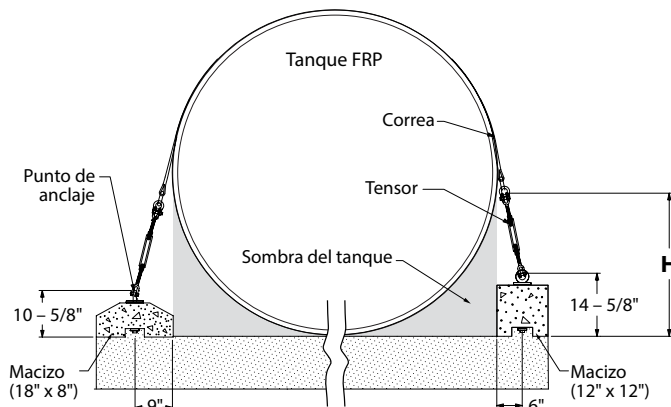
9.13.1.3. Un punto de anclaje separado debe estar disponible para cada amarra.

9.13.1.4. Los macizos de anclaje CSI están diseñados y tienen el tamaño apropiado para cada tanque.

9.13.1.5. La colocación de macizos de anclaje CSI es la misma de macizos de anclaje estándares.

9.13.1.6. Coloque el macizo de anclaje en la excavación paralelo al tanque y en el borde externo de la sombra del tanque (ver Figura 9-5).

Figura 9-5



| Diámetro del tanque | *Dimensión H |
|---------------------|---|
| 4' | Ver los documentos complementarios en la Sección 21 |
| 6' | 27" |
| 8' | 36" |
| 10' | 42" |
| 12' | 50" |

* Esta dimensión es la distancia desde el punto de conexión del amarre de anclaje hasta la parte de abajo del macizo de anclaje.

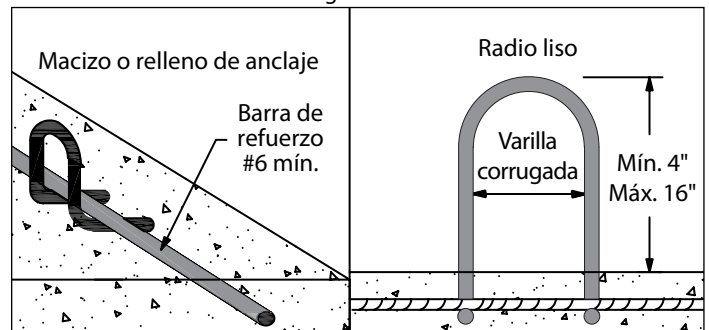
- 9.13.1.7. Los macizos de anclaje CSI se proveen con puntos de anclaje de un diámetro de 3/4", galvanizados y ajustables.
- 9.13.1.8. Mueva los puntos de anclaje para que coincidan con la ubicación de los amarres de sujeción en el tanque $\pm 1"$ con amarres divididas CSI. Esto debe hacerse antes de colocar los macizos de anclaje en el hoyo.
- 9.13.1.9. Coloque múltiples macizos de anclaje, en contacto, de extremo a extremo.
- 9.13.1.10. Use un punto de anclaje para cada extremo de las amarras.

9.14. Plataforma de anclaje de concreto

- 9.14.1. El peso de la sobrecarga que actúa sobre la plataforma de anclaje de concreto y el tanque provee la fuerza de anclaje (no el peso de la plataforma de anclaje de concreto en sí).
 - 9.14.1.1. Como mínimo, para contrarrestar la flotabilidad, la plataforma de anclaje para las excavaciones estable debe ser de al menos 8" de espesor, con varilla corrugada #6 en centros de 12" en cada dirección, construidos según el código ACI vigente.
 - 9.14.1.2. Para condiciones estables, la plataforma debe extenderse un mínimo de 18" más allá de la sombra del tanque. La plataforma también debe ser de al menos la misma longitud del tanque.

- 9.14.1.3. Para excavaciones inestables, el dueño del tanque, o su representante, es responsable de diseñar el grosor de la plataforma inferior y sus refuerzos. Sin importar su diseño, la plataforma de anclaje debe extenderse hasta las paredes de la excavación.
- 9.14.1.4. Las condiciones pobres del suelo, los códigos locales, la actividad sísmica, etc., podrían requerir de mayores refuerzos y mayor espesor en la plataforma. Contacte a un consultor de suelos para las especificaciones.
- 9.14.2. Los puntos de anclaje incrustados deben diseñarse para cargas de trabajo que aparecen en la Tabla 9-1.
- 9.14.3. Al incrustar puntos de anclaje cuando se fabrica la plataforma, el siguiente diseño debe cumplir con los puntos de anclaje mínimos requeridos (ver Figura 9-6).

Figura 9-6



| Diámetro del tanque | Mínimo de varilla corrugada (1 amarre/punto de anclaje) | Abertura de la* varilla corrugada |
|---------------------|---|-----------------------------------|
| 4' | #6 | 7½" |
| 6' | #8 | 10½" |
| 8' | #8 | 10½" |
| 10' | #10** | 13½" |
| 12' | #10** | 13½" |

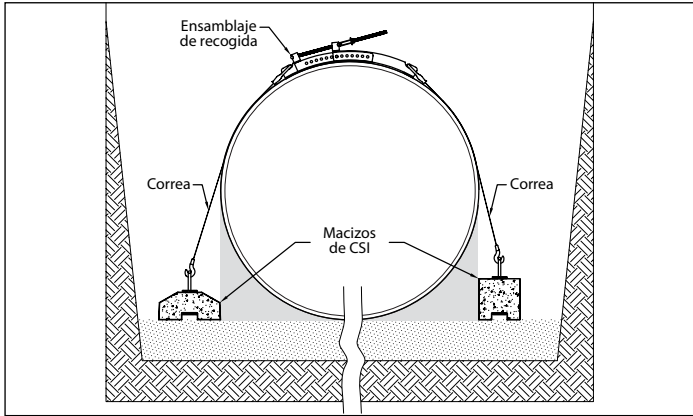
* Nota: Aberturas más o menos amplias reducirán la fuerza del punto de anclaje por debajo del valor requerido.
 ** los tensores de 3/4" requieren argollas de cuerda metálica o grilletes entre el tensor y el punto de anclaje de la varilla corrugada ya que la varilla #10 no calzará en el ojo del tensor de 3/4".

9.15. Sistema de anclaje de amarre dividido

- 9.15.1. El sistema de anclaje de amarre dividido de CSI está diseñado para ser usado en instalaciones cuando el personal no puede entrar al hoyo. Este sistema incluye un amarre de dos partes y un tensor de tornillo en la parte alta del tanque que pueden utilizarse en conjunto con macizos de anclaje CSI.
- 9.15.2. Cuando se utiliza el sistema de anclaje de amarre dividido, la ubicación de sus componentes es sumamente importante (ver Figura 9-7). Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo utilizar el sistema de anclaje de amarre dividido, consulte los Documentos Complementarios (Sección 21).

LASTRADO DE TANQUES /INSTALACIÓN DEL TANQUE

Figura 9-7



10. LASTRADO DE TANQUES (AGREGANDO LÍQUIDO)

- 10.1. Un tanque no está adecuadamente protegido contra la flotación hasta que no se ha rellenado hasta el subrasante y la losa superior está en posición.
- 10.2. En casos de tanques que no están totalmente instalados, el agua puede entrar en el hoyo haciendo que el tanque flote, a menos que se haya lastrado con fluido para contrarrestar la flotabilidad.
- 10.3. Utilice agua o fluido más pesado que el agua como lastre. Asegúrese de que lo que utilice para el lastrado no contamine el producto que se va a almacenar o limpie el tanque antes de agregar dicho producto. Esto es especialmente importante para tanques de agua potable, de químicos y de fluido para sistemas de escape a diésel (Diesel Exhaust Fluid, DEF).
- 10.4. No haga conexiones directas (duras) de la línea de llenado del lastre a ningún acoplador del tanque.
- 10.5. Agregado de lastre:

AVISO

No tenga el espacio anular conectado al espacio principal durante el lastrado o podría dañarse el tanque.

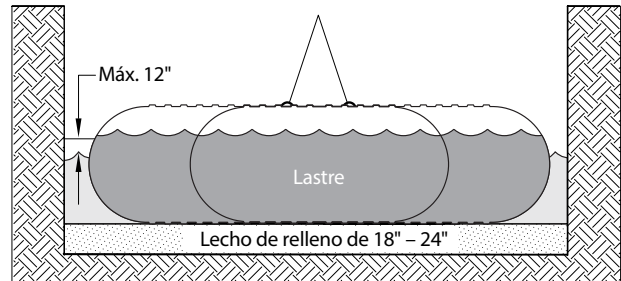
AVISO

Cuando agregue lastre, tome precauciones para evitar que el tanque se llene por completo. Mantenga ventilado el tanque para prevenir la presurización de este al agregar el lastre. Cuando el tanque esté cerca de estar lleno, reduzca la tasa de llenado para prevenir la presurización súbita o el tanque sufrirá daños.

- 10.5.1. Al momento en que el tanque está lleno, la presión en la línea de llenado dará como resultado una presurización instantánea del tanque, la cual dañará el tanque.
- 10.5.2. Este problema puede evitarse al proveer una ventilación apropiada del tanque o al remover la línea de llenado y llenar el tanque de manera manual hasta alcanzar su máxima capacidad.
- 10.6. Hoyo seco – agregue lastre solo luego de que se haya colocado el relleno a al menos el 75 % del diámetro del tanque.

- 10.7. Hoyo húmedo – agregue suficiente lastre para hundir el tanque. El nivel de lastre dentro del tanque y en todos los compartimientos debe ser igual (para mantener el tanque nivelado) y no mayor a 12" sobre el nivel del agua del suelo fuera del tanque (ver Figura 10-1).

Figura 10-1



11. INSTALACIÓN DEL TANQUE

⚠ ADVERTENCIA

No entre en a la excavación del tanque a menos que cumpla las regulaciones de la OSHA. El colapso de las paredes de la excavación puede causar la muerte o lesiones graves.

11.1. Antes de comenzar

- 11.1.1. Es importante revisar todas las instrucciones para asegurarse de que usted cumple con el procedimiento apropiado. Esto incluye:
 - Base y relleno
 - Prueba antes de la instalación
 - Tamaño del hoyo/profundidad de entierro
 - Anclaje

11.2. Mediciones del diámetro vertical del tanque

- 11.2.1. Cada medición del diámetro vertical se utiliza para determinar la deformación del tanque. Si en cualquier momento la medida de la deformación excede los valores en la Tabla 11-1, detenga la instalación y contacte a Soporte Técnico de Tanques.
- 11.2.2. Durante la instalación, las deben tomarse las mediciones del diámetro vertical y estas deben registrarse en la Lista de Control de Instalación del Tanque, luego de cada uno de los siguientes pasos:
 - 11.2.2.1. "Primera medición del diámetro vertical"
 - Colocación del tanque sobre una base de relleno.
 - 11.2.2.2. "Segunda medición del diámetro vertical"
 - Anclaje completo (solo aplica si se utiliza anclaje mecánico).
 - 11.2.2.3. "Tercera medición del diámetro vertical"
 - Relleno hasta la parte superior del tanque.
 - 11.2.2.4. "Cuarta y quinta medición del diámetro vertical"
 - Rellene hasta el subrasante, antes de instalar la plataforma de concreto.
- 11.2.3. Las mediciones del diámetro vertical individuales deben registrarse para cada compartimiento del tanque.
 - 11.2.3.1. Todas las mediciones de deformación vertical se hacen desde la parte inferior del tanque hasta la parte inferior del acoplador.

- 11.2.3.2. Todas las mediciones deben hacerse en pulgadas o milímetros, utilizando una vara de medición no metálica.
- 11.2.3.3. Todas las mediciones deben hacerse a través del acoplador más cercano al centro del tanque o de cada compartimiento.
- 11.2.4. Consulte la Tabla 11-1 para los valores máximos de deformación.

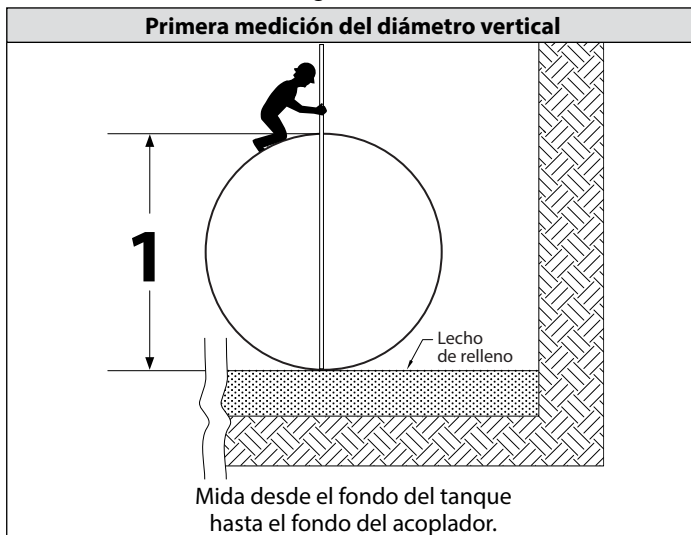
11.3. Procedimiento de instalación

Tabla 11-1

| Diámetro del tanque | Deformación máxima |
|---------------------|--------------------|
| 4' | ½" (12 mm) |
| 6' | ¾" (19 mm) |
| 8' | 1¼" (31 mm) |
| 10' | 1½" (38 mm) |
| 12' | 1¾" (44 mm) |

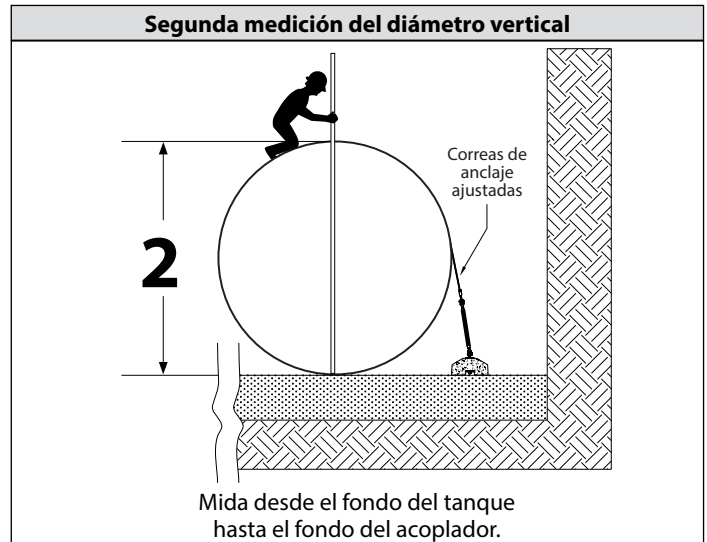
- 11.3.1. Determine si se requiere de tela geotextil para su instalación (ver detalles en la Sección 7).
- 11.3.2. Todos los hoyos para tanques deben tener un mínimo de 12" (18" para hoyos húmedos) y un máximo de 24" de relleno aprobado entre la parte inferior del tanque y el fondo de la excavación o la plataforma de anclaje de concreto.
- 11.3.3. Coloque el tanque en la excavación con cables elevadores conectados a las orejas de izado del tanque, mientras mantiene el control del tanque a través de cuerdas guía.
- 11.3.4. Coloque el tanque directamente sobre la base de relleno.
- 11.3.5. Tome la "primera medición del diámetro vertical" y registre el valor en la Lista de Control de Instalación del Tanque (ver Figura 11-1).

Figura 11-1



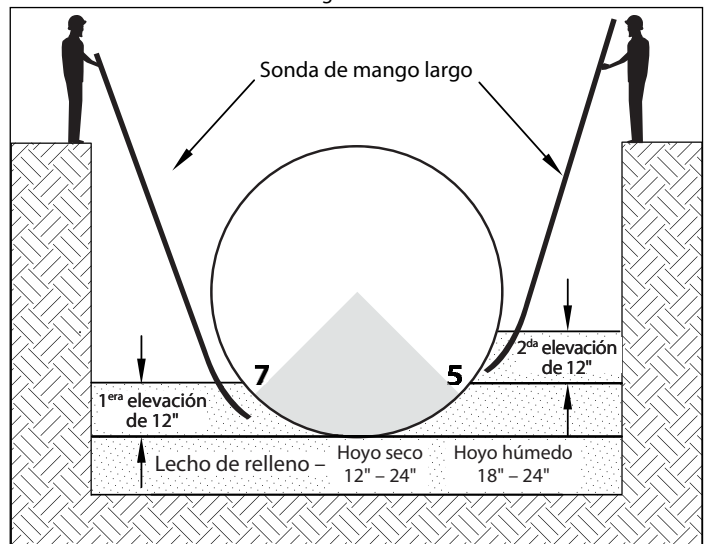
- 11.3.6. Si se usa anclaje mecánico, luego de completar el anclaje, tome la "segunda medición del diámetro vertical" y registre el valor en la Lista de Control de Instalación del Tanque. Si el valor no es igual a la "primera medición del diámetro vertical", afloje las amarras de anclaje (ver Figura 11-2).

Figura 11-2



- 11.3.7. Se requiere del relleno apropiado para proveer el soporte necesario para el tanque.
- 11.3.8. Coloque los primeros 12" de material de relleno aprobado de manera pareja alrededor del tanque. Desde el borde del hoyo o desde la parte superior del tanque adyacente, empuje el relleno hasta su lugar utilizando una sonda lo suficientemente larga para alcanzar la parte de abajo del tanque. Coloque el material de relleno debajo de la longitud total del tanque, entre y alrededor de las nervaduras y las tapas de los extremos, eliminando todos los espacios vacíos, de manera de que el tanque tenga soporte completo (ver Figura 11-3).

Figura 11-3



AVISO

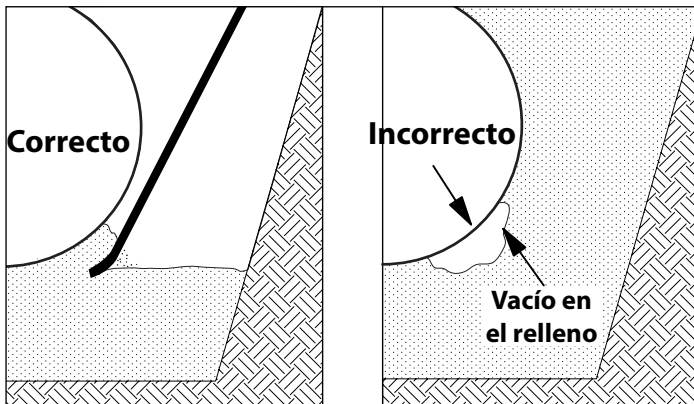
No golpee el tanque con la sonda o este podría dañarse.

INSTALACIÓN DEL TANQUE

11.3.9. Elimine todos los espacios vacíos utilizando una sonda manual larga para empujar el relleno:

- 11.3.9.1. Completamente debajo de la parte inferior del tanque.
- 11.3.9.2. Completamente entre las posiciones de las 5 en punto y las 7 en punto a lo largo de la longitud total del tanque entre y alrededor de todas las nervaduras y las tapas de los extremos. Es sumamente importante para el desempeño del tanque que esta área ofrezca soporte total bajo el tanque y las tapas de los extremos (ver Figura 11-4).

Figura 11-4



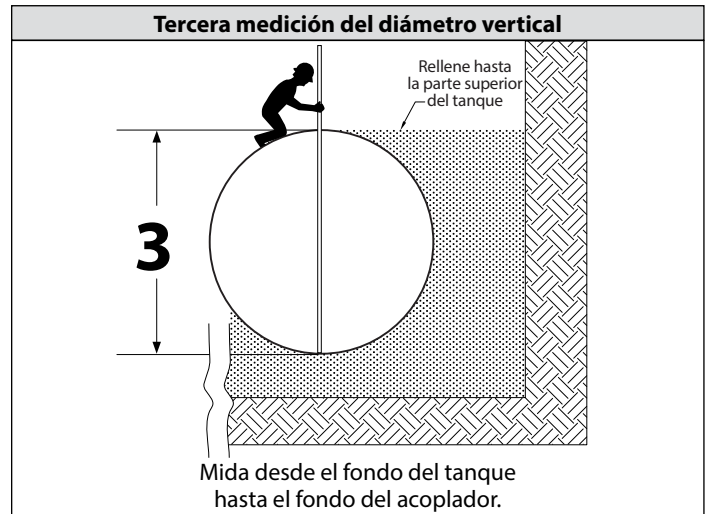
- 11.3.10. Repita el proceso con los segundos 12" de relleno.
- 11.3.11. Luego de completar la segunda aplicación, el relleno puede traerse a la parte alta del tanque con trabajo manual adicional.
- 11.3.12. Instrucciones especiales para la instalación en hoyos húmedos:
 - 11.3.12.1. El nivel de agua en la excavación debe mantenerse en el nivel práctico más bajo utilizando bombas

PRECAUCIÓN

Mantenga ventilado el tanque para prevenir la presurización de este al agregar el lastre. Cuando el tanque esté cerca de estar lleno, reduzca la tasa de llenado para prevenir la presurización o el tanque sufrirá daños. La omisión de esto puede causar lesiones o daños a la propiedad.

- 11.3.12.2. Lastre el tanque si no se puede disminuir el nivel de agua en el suelo. Lastre el tanque según lo explicado en la sección 10.
- 11.3.13. Rellene hasta la parte superior del tanque.
- 11.3.14. Tome la tercera medición del diámetro vertical, registre el valor en la Lista de Control de Instalación del Tanque y verifique que la medida A no exceda el valor en la Tabla 11-1 (ver Figura 11-6).

Figura 11-6



AVISO

No lastre el tanque hasta que el relleno esté nivelado con la parte alta del tanque o este podría sufrir daños,

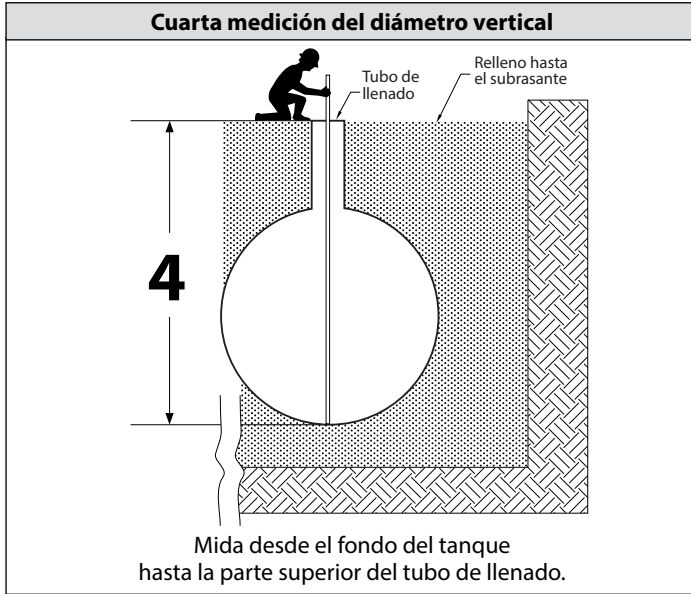
- 11.3.15. Luego de que el relleno está parejo en la parte superior del tanque, CSI recomienda llenar los compartimientos del tanque con lastre para minimizar la probabilidad de flotabilidad.
- 11.3.16. Está disponible información adicional sobre técnicas de instalación alternativas. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.

11.4. Relleno hasta el subrasante

- 11.4.1. Una vez que el tanque haya sido bajado dentro de la excavación y se hayan completado todas las pruebas, el relleno, la ventilación y se hayan conectado las tuberías; agregue el material de relleno restante hasta el subrasante.
- 11.4.2. Debe utilizarse gravilla aprobada o piedra triturada para rellenar al menos el 75 % del costado del tanque.
- 11.4.3. Si se utiliza material de relleno más pequeño o más fino para alcanzar el subrasante, se requiere el uso de tela geotextil. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.
- 11.4.4. Una vez que el tanque se ha rellenado hasta el subrasante y antes de colocar la plataforma de concreto, tome la cuarta medición del diámetro vertical.
- 11.4.5. Tome la cuarta medición del diámetro vertical y registre el valor en la Lista de Control de Instalación del Tanque (ver Figura 11-7).

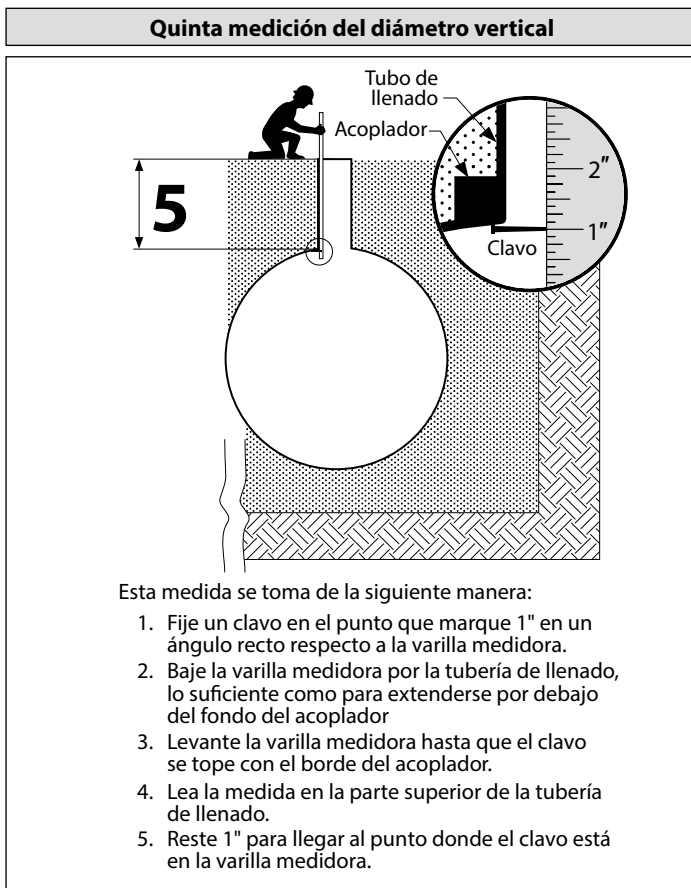
INSTALACIÓN DEL TANQUE / AGREGADO DE TANQUES EN UBICACIONES EXISTENTES

Figura 11-7



- 11.4.6. Tome la quinta medición del diámetro vertical y registre el valor en la Lista de Control de Instalación del Tanque (ver Figura 11-8).

Figura 11-8



- 11.4.7. La medida del diámetro interno se calcula restando la "cuarta medición del diámetro vertical" y la "quinta medición del diámetro vertical".
- 11.4.8. Luego de que se haya registrado la última medición, complete la sección de Medición del Diámetro Vertical

de la Lista de Control de Instalación del Tanque. Verifique que no se hayan excedidos en los valores en la Tabla 11-1.

- 11.4.9. Si la medida final de la deformación excede los valores en la Tabla 11-1, usted debe detener la instalación, antes de verter la plataforma de concreto, y contactar inmediatamente a Soporte Técnico de Tanques para recibir instrucciones.

12. AGREGADO DE TANQUES EN UBICACIONES EXISTENTES

AVISO

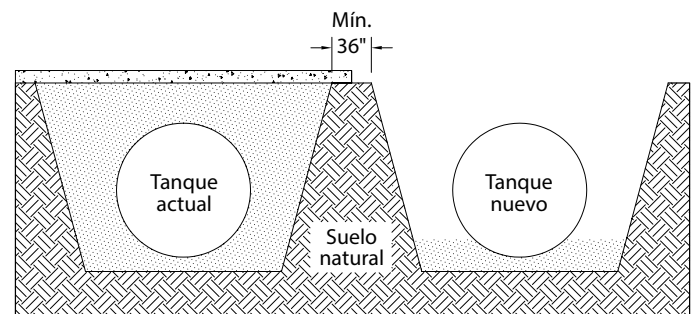
Evite cargas superficiales que pudieran resultar en el colapso de la excavación o que afecten cualquier tanque preexistente.

- 12.1. Pueden instalarse tanques adicionales en ubicaciones preexistentes utilizando uno de los siguientes métodos:

12.2. Método preferido

- 12.2.1. Instale un tanque nuevo en un hoyo separado a al menos 36" de la excavación original.
- 12.2.2. Siga los procedimientos indicados en este Manual de Instalación.
- 12.2.3. Mantenga un mínimo de 36" en el subrasante de suelo original entre el tanque existente y la nueva instalación (ver Figura 12-1).

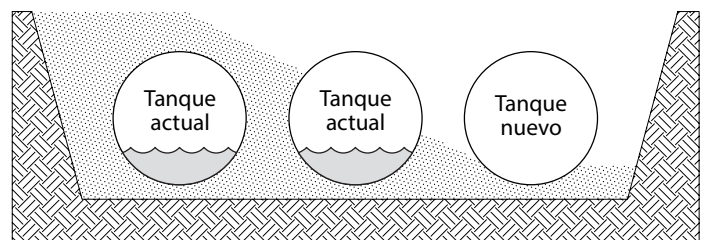
Figura 12-1



12.3. Método alternativo para excavación de hoyo seco

- 12.3.1. Disminuya el lastre de los tanques existentes a menos de 25 % de su capacidad.
- 12.3.2. Retire la losa superficial.
- 12.3.3. Agrande la excavación para dar cabida a los nuevos tanques, dejando tanto relleno como sea posible alrededor de los tanques preexistentes (Figura 12-2).

Figura 12-2



- 12.3.4. Instale apuntalamientos, si es necesario, para asegurarse de que tanques preexistentes no se muevan y que quede suficiente relleno.
- 12.3.5. Instale todos los tanques siguiendo las instrucciones contenidas en este manual.
- 12.3.6. Siga y complete la Lista de Control de Instalación del Tanque para todos los tanques nuevos o preexistentes.

13. ESPACIOS DE SEGURIDAD PARA TUBERÍAS Y COLECTOR INFERIOR

AVISO

Todas las conexiones al tanque deben ser flexibles. Se deben tomar provisiones para acomodar el movimiento y la mala alineación entre las tuberías y el tanque. Si esto no se hace, el tanque o la propiedad cercana pueden sufrir daños.

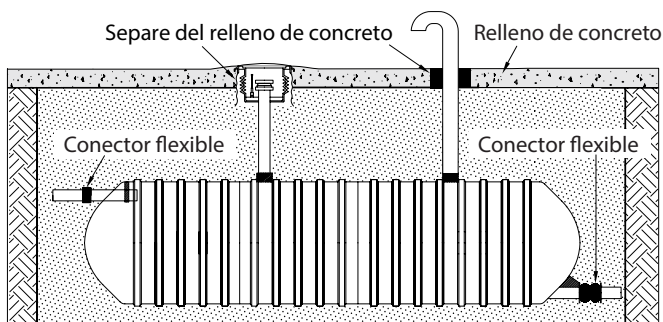
13.1. Tanques con colectores / acopladores inferiores

- 13.1.1. Para instalar un tanque con un colector inferior o acoplamientos, la excavación y el relleno deben modificarse de la siguiente manera. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional:

13.2. Tuberías externas

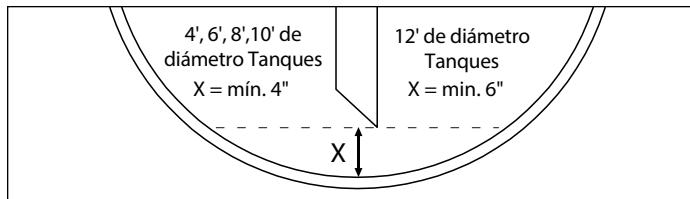
- 13.2.1. Aísle la tubería de la plataforma de concreto (ver Figura 13-1).

Figura 13-1



- 13.2.2. Se debe conectar directamente un conector flexible en todos los acopladores, boquillas o tubos montados de manera tangencial. Los conectores flexibles deben permitir una inclinación de 1/2" de movimiento angular, expansión y compresión. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.
- 13.2.3. El torque a aplicar a los tornillos de la boquilla puede encontrarse en el documento complementario Conectores Flexibles. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.
- 13.2.4. Tome precauciones durante la construcción para asegurarse de que no se dañen las tuberías expuestas.
- 13.2.5. Las tuberías internas deben terminar como mínimo a 4" del fondo del tanque, para tanques de diámetros de 4', 6', 8', y 10', y a 6" del fondo del tanque, para tanques de diámetro de 12', para dejar espacio para la deformación del tanque (ver Figura 13-2).

Figura 13-2



14. VENTILACIÓN

- 14.1. Todos los tanques y compartimientos principales que contengan producto deben estar ventilados en todo momento, excepto cuando se especifique lo contrario durante las pruebas previas a la instalación.
- 14.2. Los tanques están diseñados para operar a presión atmosférica (excepto cuando se usan con sistemas de recuperación de vapor siempre que la presión o el vacío no exceda 1 psig).
- 14.3. Para tanques con tuberías de entrada o salida que resultarán en presión en la parte alta del tanque, la presión debe limitarse a 1 psig.
- 14.4. El sistema de ventilación del tanque debe tener el tamaño apropiado para asegurar que la presión o el vacío en la parte alta del tanque no excedan 1 psig en ningún momento, incluyendo el momento cuando se llena o se vacía el tanque.
- 14.5. Las ventilas del espacio anular deben ser independientes a las ventilas del tanque.
- 14.6. Para los tanques de pared doble monitoreados hidrostáticamente, el espacio anular debe estar ventilado en todo momento.
- 14.7. Para los tanques de pared doble monitoreados en seco, el espacio anular no debe estar ventilado.

15. LLENADO DE LOS TANQUES

AVISO

Las entregas de producto presurizado pueden a su vez presurizar el tanque lo que podría dañarlo.

- 15.1. Si el vehículo de entrega utiliza bombas para llenar el tanque:
 - 15.1.1. Instale equipo de apagado positivo en las líneas en el camión para prevenir que el tanque se llene en exceso.
 - 15.1.2. La presurización causada por el llenado en exceso causará daños al tanque, incluso y la ventilación del tanque no tiene restricciones.
- 15.2. No utilice válvulas flotantes para proteger al tanque de llenado excesivo.

16. ESCOTILLAS DE ACCESO

⚠ ADVERTENCIA

No ingrese al tanque o el colector a menos que obedezca las pautas de la OSHA para ingreso a espacios confinados. No obedecer las pautas de la OSHA puede tener como resultado la muerte o una lesión grave.



ASFIXIA



INCENDIO



EXPLOSIÓN

MONITOREO DE ESCOTILLAS DE ACCESO / ESPACIO ANULAR

- 16.1. La capacidad de carga de una escotilla de acceso estándar de 22" instalada es de 1200 libras en tanques de pared simple y de 2400 libras en tanques de pared doble.
- 16.2. Todas las escotillas de acceso de 30" y 36" tienen una capacidad de carga de 2400 libras.
- 16.3. No exceda los 50 ft./lb. de torque al apretar los tornillos o podrían dañarse las bridas de las escotillas de acceso.

17. MONITOREO DEL ESPACIO ANULAR DEL TANQUE

17.1. Monitoreo hidrostático

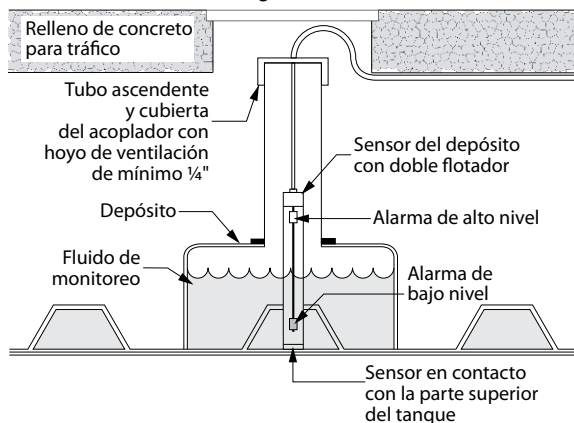
- 17.1.1. Debido a su capacidad superior para detectar fugas, Containment Solutions recomienda el Monitor de Tanque Hidrostático para el monitoreo continuo del espacio anular. Sin embargo, el propietario del tanque, o su representante, es responsable de la selección del sistema de monitoreo.
- 17.1.2. Los tanques con sistemas de monitoreo hidrostático normalmente se entregan con fluido de monitoreo instalado en el espacio anular y algo de fluido en el reservorio.
 - 17.1.2.1. Luego de la instalación, el fluido en el reservorio debe llenarse hasta el nivel apropiado.
 - 17.1.2.2. Se provee fluido de monitoreo adicional con el tanque para este propósito.

AVISO

El monitoreo hidrostático del espacio entre el tanque interno y externo debe ventilarse a la atmósfera. Si no se ventila, la acumulación de la presión puede causar daños al tanque.

- 17.1.3. Ventile el espacio anular con un hoyo de mínimo ¼" en la parte alta del tubo vertical.
- 17.1.4. Cuando instale un sensor de doble flotador, la parte baja de este debe estar en contacto con la parte superior del tanque (ver Figura 17-1).

Figura 17-1



ADVERTENCIA

Utilice gafas y ropa protectora siempre que manipule fluido de monitoreo. El derrame de fluido de monitoreo puede causar que las superficies se tornen resbaladizas. Consulte la hoja MSDS para información adicional.

- 17.1.5. El fluido de monitoreo estándar es cloruro de calcio en agua con tinte verde biodegradable.
- 17.1.6. Agregue salmuera al reservorio hasta que el nivel de fluido concuerde con los valores de la Tabla 17-1:
- 17.1.7. Si, durante o después del proceso, el sensor del reservorio indica una condición de alarma por nivel bajo o alto, en primer lugar es necesario determinar que dicha alarma no sea resultado de una configuración inicial incorrecta del fluido.
 - 17.1.7.1. Retire el sensor.
 - 17.1.7.2. Compruebe el correcto funcionamiento del sensor.
 - 17.1.7.3. Revise que el sensor flotador esté colocado en la parte superior del tanque. El flotador inferior debe a no más de 2" de la parte baja y los flotadores deben estar separados entre sí al menos 11".
 - 17.1.7.4. Restaure el nivel de fluido en el reservorio añadiendo o retirando fluido, según se indica en la Tabla 17-1.
 - 17.1.7.5. Reinstale el sensor.
- 17.2. Nota: Si ocurre una segunda señal de alarma, los Servicios de Campo de Containment Solutions cuentan con instrucciones adicionales para establecer el nivel de salmuera.

Tabla 17-1

| Diámetro y capacidad del tanque | Medición del nivel del reservorio de fluido | | |
|---------------------------------|---|----------------------------|----------------------|
| | El tanque está vacío | El tanque está medio lleno | El tanque está lleno |
| 4' (1M y menos) | 5¼" | 7" | 8¾" |
| 4' (más de 1M) | 4¼" | 4¾" | 5" |
| 6' (6M y menos) | 4" | 4¾" | 5½" |
| 6' (más de 6M) | 3½" | 4¾" | 6" |
| 8' (6M y menos) | 4¼" | 4¾" | 5¼" |
| 8' (más de 6M) | 4¼" | 5" | 6" |
| 10' (12M y menos) | 4½" | 5¼" | 6" |
| 10' (de 13M a 20M) | 5¼" | 6½" | 8" |
| 10' (de 21M a 35M) | 3¾" | 6½" | 9½" |
| 10' (de 36M a 50M) | 4" | 5¾" | 7½" |
| 12' (25M y menos) | 4" | 6½" | 9¼" |
| 12' (de 26M a 40M) | 4¼" | 5¾" | 7¼" |
| 12' (de 41M a 50M) | 3½" | 5¾" | 8" |

17.3. Monitoreo con sensores del espacio anular seco

- 17.3.1. Consulte al fabricante del equipo de monitoreo para realizar una instalación adecuada.
- 17.3.2. Cuando se utilicen sensores de líquido o vapor, el tanque debe estar inclinado al momento de la instalación.
- 17.3.3. Si va a inclinar el tanque, colóquelo de manera de que la elevación más pequeña se encuentre en el extremo que monitorea.
- 17.3.4. Los cuadros de calibración están diseñados para nivelar la instalación del tanque. La inclinación del tanque afecta la precisión del cuadro de calibración.

- 17.3.5. Utilice un manipulador para colocar el sensor en el fondo del tanque.
- 17.3.6. Para facilitar la instalación, inserte el sensor en la cavidad del tanque antes de instalar el tubo vertical de monitoreo hasta el subrasante. Use un tubo vertical de mínimo 4" hasta el subrasante para la remoción y el remplazo del sensor.
- 17.3.7. CSI recomienda que se instale un cable de halado permanente a nivel del suelo (rasante) para facilitar la inspección periódica del sensor.
- 17.3.8. Para los tanques de pared doble monitoreados en seco, el espacio anular no debe estar ventilado.

17.4. Monitoreo de vacío del espacio anular seco o la presión del aire

- 17.4.1. Consulte al fabricante del equipo de monitoreo para realizar una instalación adecuada.
- 17.4.2. El vacío máximo para el monitoreo continuo es de 5 psig utilizando un sistema de monitoreo de vacío apropiado con una bomba de reposición de vacío.
- 17.4.3. La presión máxima para el monitoreo continuo de la presión de aire es de 3 psig utilizando un sistema de monitoreo apropiado con una bomba de reposición. Asegúrese de que el sistema está diseñado para prevenir sobrepresurización del espacio anular ya que el tanque podría sufrir daños si esta ocurriese.

18. COLLARES DE CONTENCIÓN, COLECTORES DEL TANQUE Y TUBOS VERTICALES DEL TANQUE

AVISO

En condiciones de congelación, proteja el collar y el colector de la acumulación de agua. El agua congelada puede causar daños.

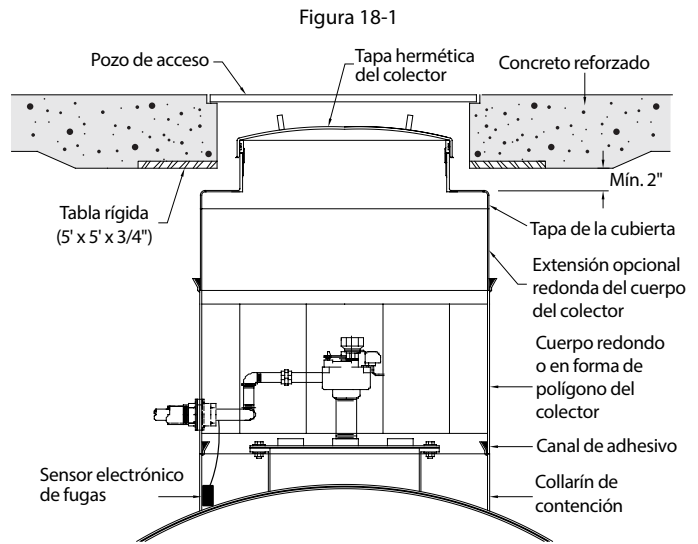
AVISO

Los collares de contención secundarios deben monitorearse de forma continua para detectar derrames o filtraciones.

- 18.1. Los collares de contención de pared sencilla y doble de CSI se instalan de fábrica en la parte superior del tanque para proveer un medio de contención secundaria para filtraciones de las bombas y las tuberías.
- 18.2. Los colectores de los tanques CSI están diseñados para proveer una conexión hermética al collar del tanque utilizando una junta adhesiva.

18.3. Todos los collares y colectores de los tanques:

- 18.3.1. Deben ser monitoreados continuamente para detectar filtraciones en las tuberías con un sensor electrónico de monitoreo de filtraciones.
- 18.3.2. Deben aislarse de la carga de tráfico directa (ver Figura 18-1).



18.4. Se encuentran a su disposición instrucciones de instalación de colectores para tanques de pared sencilla y pared doble. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.

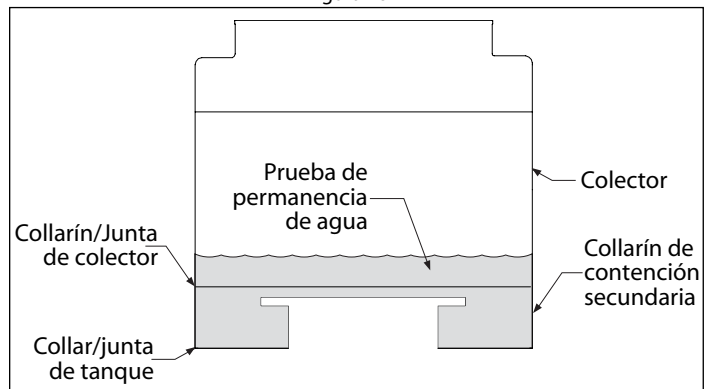
18.5. Instrucciones de prueba de collares

AVISO

NO pruebe el colector con presión. Si se aplica vacío, NO aplique más de 25 pulgadas de vacío de agua a la carcasa del colector o puede ocurrir un daño.

- 18.5.1. Llene el colector con agua al menos 4 pulgadas por encima de la junta o la penetración más alta.
- 18.5.2. Registre el nivel del líquido.
- 18.5.3. Espere un mínimo de 1 hora.
- 18.5.4. Vuelva a medir y registre el nivel del líquido. Si el líquido cambia más de 1/8" (0,125"), esto indica una posible filtración (ver Figura 18-2).

Figura 18-2



- 18.5.5. Revise visualmente en busca de filtraciones en las siguientes ubicaciones:
 - Todas las penetraciones
 - Todos los ajustes
 - Cada junta del colector
 - Donde los collares se conectan a la pared del tanque

- 18.5.6. Los líquidos de prueba deben eliminarse correctamente.
- 18.5.7. La prueba inicial en el sitio de trabajo:
 - 18.5.7.1. El contratista de instalación debe realizar la prueba de filtración a este collar y al colector antes de completar la instalación del tanque.

18.6. Tubos verticales de acceso (tanques no petroleros)

- 18.6.1. Se encuentran a su disposición instrucciones de instalación para tubos verticales de acceso. Consulte los Documentos Complementarios (Sección 21) para obtener información adicional.

19. DIRECTRICES DE FUNCIONAMIENTO

19.1. Generales

- 19.1.1. El propietario del tanque debe conservar la lista de control de instalación, estas instrucciones y cualquier correspondencia relacionada con la instalación del tanque. Se exigirá y debe entregarse la lista de control al CSI cuando se haga un reclamo de la garantía.
- 19.1.2. Durante la vida útil de la instalación, el tanque instalado debe cumplir con las normas NFPA (30, 30A y 31) y todos los códigos y reglamentos federales, estatales, locales o provinciales que sean aplicables.
- 19.1.3. Es responsabilidad del propietario/operador del tanque seguir estas instrucciones y directrices de funcionamiento, así como todas las limitaciones establecidas en las garantías limitadas vigentes al momento de la entrega.
- 19.1.4. Se aplicará la garantía limitada vigente al momento de la entrega del tanque y la misma está disponible en línea en www.containmentsolutions.com.

19.2. Uso previsto de los tanques de fibra de vidrio

- 19.2.1. Cada tanque está diseñado y fabricado para almacenar productos para el uso previsto que se estipula en la garantía limitada aplicable. El almacenar productos que no se informaron por escrito a CSI antes de la fabricación del tanque, podría resultar en daños al mismo lo que podría traer como consecuencia fallas en el tanque y/o daños a la propiedad cercana.
- 19.2.2. La temperatura del producto almacenado no debe exceder los límites de temperatura definidos en la garantía limitada aplicable.
- 19.2.3. La temperatura de entrega del producto no debe exceder los límites de temperatura definidos en la garantía limitada aplicable.
- 19.2.4. Asegúrese de que las fuerzas hacia abajo de las estructuras cercanas no se transmitan a tanques existentes (consulte la NFPA 30 para detalles adicionales).
- 19.2.5. Se puede realizar la instalación de tanques adyacentes a tanques preexistentes utilizando los métodos descritos en estas instrucciones de instalación.

19.3. Entrada a espacios confinados

⚠ ADVERTENCIA

No ingrese al tanque o el colector a menos que obedezca las pautas de la OSHA para ingreso a espacios confinados. No obedecer las pautas de la OSHA puede tener como resultado la muerte o una lesión grave.



ASFIXIA



INCENDIO



EXPLOSIÓN

- 19.3.1. Los tanques, colectores de contención, extensiones de escotillas de acceso y tubos verticales de acceso son espacios confinados
- 19.3.2. El propietario del tanque no debe permitir la entrada al tanque subterráneo de personas ajenas al personal equipado y entrenado adecuadamente.
 - 19.3.2.1. El propietario permite y aplica las normas mínimas aceptadas que deben seguirse antes de que alguien pueda entrar a un colector o un tubo vertical.
 - 19.3.2.2. Comuníquese con los Servicios de Campo de Containment Solutions al (800) 822-1997 si se requieren reparaciones o modificaciones.
- 19.3.3. La entrada al tanque de personal no calificado puede causar incendio, explosión, asfixia y/o muerte. Las escotillas de acceso y los tubos verticales de acceso son para el uso de personal calificado con el entrenamiento y el equipo de seguridad adecuados.
- 19.3.4. No intente reparar o modificar su tanque. Cualquier reparación o modificación anulará la garantía limitada del tanque.
- 19.3.5. Si requiere la entrada al tanque para repararlo, modificarlo o inspeccionarlo, comuníquese con los Servicios de Campo de Containment Solutions al (800) 822-1997.

19.4. Llenado / ventilación de tanques (en general)

⚠ ADVERTENCIA

La sobrepresurización del tanque puede causar fallas en el tanque e incluso la muerte o una lesión grave.

AVISO

Las entregas de producto presurizado pueden a su vez presurizar el tanque lo que podría dañarlo.

- 19.4.1. Los tanques subterráneos están diseñados para operar bajo presión atmosférica. Los tanques pueden sufrir daños por llenados con productos presurizados o en situaciones en que la presión hidrostática excede los factores de seguridad del diseño del tanque.
- 19.4.2. Todos los productos debe introducirse por gravedad al tanque, a menos que se instale un equipo de apagado positivo en las líneas y en el camión.

19.4.3. Si el vehículo de entrega utiliza bombas para llenar el tanque, deben tomarse las precauciones que se explican en la sección "Llenado de tanques" de este manual.

19.4.3.1. No se permite la entrega de productos desde vehículos que utilizan presión para llenar el tanque.

19.4.4. El sistema de ventilación del tanque debe tener el tamaño apropiado para asegurar que se mantenga la presión atmosférica en todo momento, incluyendo el momento en el que se llena o se vacía el tanque.

19.4.4.1. Para tanques con tuberías de entrada o salida que resultarán en presión en la parte alta del tanque, la presión debe limitarse a 1 psig.

19.5. Para tanques UL/ULC, el Petroleum Equipment Institute ha publicado varias prácticas recomendadas (PEI/RP900 y PEI/RP1200) sobre el mantenimiento, las inspecciones y las pruebas apropiadas para equipos de prevención de sobrellenado. Los propietarios de tanques deben obtener una copia de estos documentos en <http://www.pei.org>. Además, el Fiberglass Tank and Pipe Institute ha publicado un informe sobre los efectos adversos del uso de dispositivos para restringir la ventilación, como válvulas flotantes, y las consecuencias no previstas que pueden ocurrir. Ver <http://www.fiberglasstankandpipe.com>.

19.6. El propietario debe asegurarse de que el tanque esté bien ventilado en todo momento, según lo descrito en la sección de ventilación de este manual. Las tuberías de ventilación deben estar bien instaladas y libres de obstrucciones.

19.7. No utilice válvulas flotantes para proteger al tanque de llenado excesivo.

19.8. Para tanques con sistemas de recuperación de vapor, la presión o el vacío no pueden exceder 1 psig.

19.9. Se insiste en recomendar que el tanque se llene utilizando la gravedad y que el propietario inspeccione regularmente el dispositivo de cierre automático o el dispositivo de restricción de la ventilación para asegurarse de que funcionan correctamente.

19.10. Es importante que la línea de llenado haga tierra apropiadamente para prevenir descargas estáticas durante el llenado.

19.11. Si se prevé que puedan ocurrir inundaciones, se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir que el tanque flote y se dañen los equipos. Ver la "Guía de Inundaciones para Tanques de Almacenamiento Subterráneos" de la EPA. Vea la sección de lastre de estas instrucciones si es necesario lastrar los tanques.

19.12. Colectores de contención, extensiones de escotillas de acceso y tubos verticales de acceso

19.12.1. El propietario del tanque debe realizar la prueba de filtración al collar y al colector de contención después de cualquier daño, reparación, modificación o para cumplir con los requerimientos regulatorios.

19.12.2. Los colectores UL/ULC deben monitorearse de forma continua con un detector electrónico de fugas para encontrar derrames y filtraciones potenciales.

19.12.3. Las juntas son productos consumibles que deben reemplazarse de forma periódica o cuando se detecte una filtración durante una prueba de hermetismo.

20. FÓRMULAS DE CONVERSIÓN

20.1. Use esto como una guía si una dimensión no tiene impresa una conversión métrica.

LONGITUD

mm = milímetros

• 1" = 25,4 mm

• 1' = 304,8 mm

PESO

kg = kilogramo

• 1 lb = 0,454 kg

PRESIÓN

kPa = kilopascales

• 1 psi = 6,894 kPa

CAPACIDAD

L = litros

• 1 gal = 3,785 L

21. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

21.1. Documentos complementarios que pueden aplicar a instalaciones y/o condiciones específicas y que están a su disposición en Soporte Técnico de Containment Solutions.

- Instrucciones de instalación de colectores de tanque de pared sencilla (Pub. No. INST 6030)
- Instrucciones de instalación de colectores de tanque de pared doble (Pub. No. INST 6034)
- Instrucciones de instalación para tubos verticales de acceso con canales adhesivos (Pub. No. INST 6056)
- Sistema de anclaje de amarre de sujeción estándar (Pub. No. INST 6062)
- Sistema de anclaje de amarre dividido (Pub. No. INST 6063)
- Cuerda metálica sobre la parte superior del tanque (Pub. No. INST 6047)
- Instrucciones de instalación de tanques de fibra de vidrio dirigidos a Canadá (Pub. No. INST 6043-CAN)
- Instrucciones de instalación de sistemas de escape a diésel (DEF) a base de urea (Pub. No. INST 6052)
- Instrucciones de instalación de tanques de pared triple (Pub. No. INST 6045)
- Instrucciones de instalación especiales para la ciudad de Nueva York (Pub. No. INST 6008)
- Instrucciones de instalación y puesta en funcionamiento de tanques separadores de aceite/agua de fibra de vidrio (Pub. No. OWS 2013)
- Instrucciones de instalación de relleno alternativo por encima de la parte alta del tanque (Pub. No. INST 6014)
- Instrucciones de instalación en berma (Pub. 6022).
- Instrucciones de instalación de colectores inferiores (Pub. No. INST 6044)
- Especificaciones de conectores flexibles (SPEC 9005)
- Hoja MSDS del fluido de monitoreo de salmuera (Pub. No. 15002)
- Izado del tanque con eslingas (Pub. No. 6021)

Apéndice A – Cuadro de anclajes (Tanques con diámetros de 4', 6', 8')

Cuadro de anclajes

Profundidad de entierro mínima para lograr un factor de seguridad de 1.2 contra flotación asumiendo las peores condiciones posibles de agua y con el tanque vacío. Asume instalación de múltiples tanques.

| Diámetro del tanque y Capacidad nominal en Galones (Incluyendo todos los compartimientos) | Espacio entre tanques | # de amarres de anclaje | # de colectores o tubos verticales del tanque (Relleno para situaciones sin tráfico / Relleno con plataforma de concreto para tráfico de 6") | | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

| Tanques de 4' de diámetro | hasta 1000 con DM 12" x 12" | 24" | 2 | 24" / 24" | 33" / 24" | - | - | - |
|---------------------------|------------------------------------|-----|---|-----------|-----------|-----------|---|---|
| | hasta 1000 con Pad 8" | 24" | 2 | 24" / 24" | 33" / 24" | - | - | - |
| | hasta 1000 sin Mech | 18" | 0 | 29" / 26" | 58" / 53" | - | - | - |
| | de 1100 a 1500 con DM 12" x 12" | 24" | 2 | 24" / 24" | 33" / 24" | 81" / 68" | - | - |
| | de 1100 a 1500 con Pad de 8" | 24" | 2 | 24" / 24" | 45" / 38" | 81" / 68" | - | - |
| | de 1100 a 1500 sin Mech | 18" | 0 | 29" / 26" | 51" / 46" | 74" / 68" | - | - |
| | de 1600 a 2000 con DM de 12" x 12" | 24" | 4 | 24" / 24" | 35" / 26" | 35" / 26" | - | - |
| | de 1600 a 2000 con Pad de 8" | 24" | 4 | 24" / 24" | 35" / 26" | 35" / 26" | - | - |
| | de 1600 a 2000 sin Mech | 18" | 0 | 30" / 27" | 46" / 41" | 57" / 52" | - | - |

| Tanques de 6' de diámetro | hasta 4000 con DM de 12" x 12" | 24" | 2 | 28" / 24" | 43" / 38" | 52" / 46" | - | - |
|---------------------------|--------------------------------------|-----|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | hasta 4000 con Pad de 8" | 24" | 2 | 28" / 24" | 43" / 38" | 52" / 46" | - | - |
| | hasta 4000 sin Mech | 18" | 0 | 44" / 41" | 62" / 58" | 73" / 69" | - | - |
| | de 4100 a 6000 con DM de 12" x 12" | 24" | 4 | 27" / 24" | 33" / 29" | 36" / 31" | 65" / 57" | - |
| | de 4100 a 6000 con Pad de 8" | 24" | 4 | 26" / 24" | 31" / 28" | 34" / 28" | 65" / 57" | - |
| | de 4100 a 6000 sin Mech | 18" | 0 | 46" / 43" | 59" / 55" | 62" / 58" | 75" / 71" | - |
| | de 6100 a 10 000 con DM de 12" x 12" | 24" | 6 | 29" / 26" | 33" / 30" | 36" / 32" | 41" / 36" | 45" / 39" |
| | de 6100 a 10 000 con Pad de 8" | 24" | 6 | 29" / 26" | 33" / 30" | 36" / 32" | 41" / 36" | 45" / 39" |
| | de 6100 a 10 000 sin Mech | 18" | 0 | 47" / 44" | 56" / 52" | 57" / 54" | 64" / 60" | 68" / 64" |

| Tanques de 8' de diámetro | hasta 7000 con DM de 12" x 12" | 24" | 2 | 36" / 32" | 47" / 43" | 53" / 48" | - | - |
|---------------------------|--|-----|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | hasta 7000 con Pad de 8" | 24" | 2 | 36" / 32" | 47" / 43" | 53" / 48" | - | - |
| | hasta 7000 sin Mech | 18" | 0 | 58" / 55" | 73" / 69" | 82" / 78" | - | - |
| | de 7100 a 12 000 con DM de 12" x 12" | 24" | 4 | 39" / 35" | 45" / 41" | 47" / 43" | 65" / 60" | 65" / 60" |
| | de 7100 a 12 000 con Pad de 8" | 24" | 4 | 38" / 35" | 42" / 39" | 42" / 39" | 65" / 60" | 65" / 60" |
| | de 7100 a 12 000 sin Mech | 18" | 0 | 61" / 58" | 72" / 68" | 76" / 72" | 84" / 81" | NA |
| | de 13 000 a 16 000 con DM de 12" x 12" | 24" | 6 | 41" / 38" | 46" / 42" | 47" / 43" | 52" / 47" | 68" / 61" |
| | de 13 000 a 16 000 con Pad de 8" | 24" | 6 | 38" / 35" | 42" / 39" | 42" / 39" | 52" / 47" | 68" / 61" |
| | de 13 000 a 16 000 sin Mech | 18" | 0 | 62" / 59" | 71" / 68" | 73" / 70" | 80" / 76" | 84" / 81" |
| | de 17 000 a 20 000 con DM de 12" x 12" | 24" | 8 | 42" / 38" | 46" / 42" | 47" / 43" | 50" / 42" | 52" / 48" |
| | de 17 000 a 20 000 con Pad de 8" | 24" | 8 | 34" / 31" | 38" / 35" | 41" / 37" | 41" / 37" | 41" / 37" |
| | de 17 000 a 20 000 sin Mech | 18" | 0 | 63" / 60" | 70" / 66" | 71" / 67" | 76" / 72" | 79" / 75" |

Contacte a Soporte técnico de tanques para métodos de anclaje alternativos.

Nota: DM = Macizo de anclaje de concreto

Pad = plataforma de anclaje de concreto bajo el tanque

Sin Mech = Sin anclaje mecánico

NA = No permitido

Apéndice A – Cuadro de anclajes (Tanques con diámetros de 10' y 12')

Cuadro de anclajes

Profundidad de entierro mínima para lograr un factor de seguridad de 1.2 contra flotación asumiendo las peores condiciones posibles de agua y con el tanque vacío. Asume instalación de múltiples tanques.

| | Diámetro del tanque y Capacidad nominal en Galones (Incluyendo todos los compartimientos) | Espacio entre tanques | # de amarres de anclaje | # de colectores o tubos verticales del tanque (Relleno para situaciones sin tráfico / Relleno con plataforma de concreto para tráfico de 6") | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tanques de 10' de diámetro | hasta 10 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 3 | 44" / 39" | 50" / 44" | 57" / 51" | - | - |
| | hasta 10 000 con Pad de 8" | 24" | 3 | 33" / 29" | 39" / 35" | 57" / 51" | - | - |
| | hasta 10 000 sin Mech | 18" | 0 | 78" / 75" | NA | NA | - | - |
| | de 10 000 a 18 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 4 | 47" / 43" | 53" / 49" | 55" / 50" | 76" / 70" | 80" / 75" |
| | de 10 000 a 18 000 con Pad de 8" | 24" | 4 | 47" / 43" | 53" / 49" | 55" / 50" | 76" / 70" | 80" / 75" |
| | de 10 000 a 18 000 sin Mech | 18" | 0 | 83" / 80" | NA | NA | NA | NA |
| | de 19 000 a 23 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 6 | 44" / 40" | 49" / 45" | 51" / 47" | 62" / 60" | 72" / 67" |
| | de 19 000 a 23 000 con Pad de 8" | 24" | 6 | 41" / 37" | 51" / 47" | 51" / 47" | 62" / 60" | 72" / 67" |
| | de 19 000 a 23 000 sin Mech | 18" | 0 | 84" / 81" | NA | NA | NA | NA |
| | de 24 000 a 35 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 8 | 51" / 47" | 57" / 53" | 70" / 66" | 70" / 66" | 70" / 66" |
| | de 24 000 a 35 000 con Pad de 8" | 24" | 8 | 51" / 47" | 57" / 53" | 69" / 65" | 69" / 65" | 69" / 65" |
| | de 24 000 a 35 000 sin Mech | 18" | 0 | 84" / 81" | NA | NA | NA | NA |
| de 36 000 a 40 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 10 | 49" / 46" | 54" / 51" | 59" / 55" | 60" / 56" | 60" / 56" | |
| de 36 000 a 40 000 con Pad de 8" | 24" | 10 | 47" / 46" | 54" / 51" | 59" / 55" | 62" / 58" | 65" / 60" | |
| de 36 000 a 40 000 sin Mech | 18" | 0 | 84" / 81" | NA | NA | NA | NA | |
| Tanques de 12' de diámetro | hasta 25 000 con DM de 18" x 12" | 36" | 8 | 59" / 56" | 65" / 61" | 66" / 63" | 72" / 68" | 76" / 72" |
| | hasta 25 000 con Pad de 8" | 24" | 8 | 43" / 40" | 54" / 49" | 62" / 58" | 62" / 58" | 62" / 58" |
| | hasta 25 000 sin Mech | 24" | 0 | 80" / 77" | NA | NA | NA | NA |
| | de 26 000 a 35 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 10 | 62" / 59" | 67" / 63" | 68" / 64" | 71" / 68" | 75" / 71" |
| | de 26 000 a 35 000 con Pad de 8" | 24" | 10 | 49" / 46" | 63" / 59" | 63" / 59" | 63" / 59" | 66" / 62" |
| | de 26 000 a 35 000 sin Mech | 24" | 0 | 83" / 80" | NA | NA | NA | NA |
| | de 36 000 a 45 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 12 | 64" / 61" | 68" / 64" | 68" / 65" | 72" / 68" | 74" / 71" |
| | de 36 000 a 45 000 con Pad de 8" | 24" | 12 | 53" / 50" | 63" / 59" | 63" / 59" | 67" / 63" | 67" / 63" |
| | de 36 000 a 45 000 sin Mech | 24" | 0 | 84" / 81" | NA | NA | NA | NA |
| | de 46 000 a 50 000 con DM de 18" x 8" | 36" | 14 | 64" / 61" | 68" / 65" | 69" / 65" | 72" / 68" | 73" / 70" |
| | de 46 000 a 50 000 con Pad de 8" | 24" | 14 | 49" / 46" | 63" / 59" | 63" / 59" | 63" / 59" | 63" / 59" |
| | de 46 000 a 50 000 sin Mech | 24" | 0 | 84" / 81" | NA | NA | NA | NA |

Contacte a Soporte técnico de tanques para métodos de anclaje alternativos.

Nota: DM = Macizo de anclaje de concreto

Pad = plataforma de anclaje de concreto bajo el tanque

Sin Mech = Sin anclaje mecánico

NA = No permitido

Apéndice B – Tamaños estándares de tanques

Tamaños estándares de tanques

La siguiente tabla representa los tamaños de tanques más populares en los diversos diámetros de tanques.

| Diámetro del tanque | Capacidad | | Longitud | | Peso de pared sencilla | | Peso de pared doble* | |
|---------------------|------------|-------------|-------------------|------------|------------------------|------------|----------------------|------------|
| | Nominal | Litros | Pies/ pulgadas | Milímetros | Libras | Kilogramos | Libras | Kilogramos |
| 4' | 600 gal | / 2297 L | 7' 3" | / 2210 | 320 | / 145 | 975 | / 442 |
| 4' | 1000 gal | / 3661 L | 11' 1" | / 3378 | 400 | / 181 | 1235 | / 560 |
| 6' | 2500 gal | / 10 191 L | 13' 9" | / 4191 | 1300 | / 589 | 2650 | / 1202 |
| 6' | 3000 gal | / 12 594 L | 16' 9" | / 5105 | 1500 | / 680 | 3000 | / 1361 |
| 6' | 4000 gal | / 15 001 L | 19' 9" | / 6020 | 1650 | / 748 | 3550 | / 1610 |
| 6' | 5000 gal | / 19 007 L | 24' 9" | / 7544 | 2000 | / 907 | 4350 | / 1973 |
| 6' | 6000 gal | / 23 418 L | 30' 3" | / 9220 | 2300 | / 1043 | 5100 | / 2313 |
| 8' | 5000 gal | / 18 749 L | 16' 9" | / 5105 | 1800 | / 816 | 3600 | / 1633 |
| 8' | 6000 gal | / 22 350 L | 19' 6" | / 5944 | 2050 | / 930 | 4050 | / 1837 |
| 8' | 8000 gal | / 29 547 L | 25' 0" | / 7620 | 2450 | / 1111 | 5000 | / 2268 |
| 8' | 10 000 gal | / 36 748 L | 30' 6" | / 9296 | 2900 | / 1520 | 5950 | / 2699 |
| 8' | 12 000 gal | / 43 945 L | 36' 0" | / 10 972 | 3350 | / 10 947 | 7050 | / 3198 |
| 8' | 15 000 gal | / 55 126 L | 44' 6" | / 13 576 | 4500 | / 2041 | 9350 | / 4241 |
| 10' | 10 000 gal | / 38 874 L | 20' 11" | / 6388 | 3600 | / 1633 | 7500 | / 3402 |
| 10' | 12 000 gal | / 44 999 L | 23' 8" | / 7226 | 4000 | / 1814 | 8600 | / 3901 |
| 10' | 15 000 gal | / 57 244 L | 29' 2" | / 8903 | 4750 | / 2155 | 10 500 | / 4762 |
| 10' | 20 000 gal | / 75 614 L | 37' 5" | / 11 417 | 6100 | / 2767 | 13 550 | / 6146 |
| 10' | 25 000 gal | / 94 636 L | 46' 0" | / 14 021 | 7550 | / 3425 | 17 100 | / 7756 |
| 10' | 30 000 gal | / 113 003 L | 54' 3" | / 16 535 | 8750 | / 3969 | 20 400 | / 9253 |
| 10' | 35 000 gal | / 132 025 L | 62' 9" | / 19 139 | 10 050 | / 4559 | 24 350 | / 11 045 |
| 10' | 40 000 gal | / 151 047 L | 71' 4" | / 21 742 | 11 600 | / 5262 | 27 750 | / 12 587 |
| 12' | 20 000 gal | / 75 974 L | 27' 6" | / 8382 | 8600 | / 3900 | 21 500 | / 9755 |
| 12' | 25 000 gal | / 96 588 L | 34' 6" | / 10 516 | 10 400 | / 4717 | 26 100 | / 11 840 |
| 12' | 30 000 gal | / 114 257 L | 40' 6" | / 12 344 | 11 900 | / 5398 | 30 350 | / 13 770 |
| 12' | 35 000 gal | / 134 378 L | 47' 4" | / 14 427 | 13 850 | / 6282 | 35 100 | / 15 925 |
| 12' | 40 000 gal | / 152 047 L | 53' 4" | / 16 256 | 15 400 | / 6985 | 39 050 | / 17 715 |
| 12' | 45 000 gal | / 172 452 L | 60' 4" | / 18 390 | 17 200 | / 7802 | 43 650 | / 19 800 |
| 12' | 50 000 gal | / 189 841 L | 66' 2" | / 20 168 | 18 850 | / 8550 | 47 650 | / 21 615 |

* Los pesos de las paredes dobles se basan en tanques monitoreados hidrostáticamente llenados con fluido de monitoreo antes de su entrega.

Lista de Control de Instalación del Tanque

Para tanques subterráneos de fibra de vidrio

El propietario del tanque debe conservar la lista de control de instalación, estas instrucciones y cualquier correspondencia relacionada con la instalación del tanque. Se exigirá y debe entregarse la lista de control al CSI cuando se haga un reclamo de la garantía.

Propietario del sitio _____ Fecha de instalación _____

Dirección del sitio _____
 Calle _____ Ciudad _____ Estado _____ Código postal _____

Contratista instalador _____
 Compañía _____ Calle _____ Ciudad _____ Estado _____ Código postal _____

Procedimientos generales en el sitio **Escriba sus iniciales en los renglones a continuación**

| | Completado | N/D |
|---|------------|-------|
| El material de relleno para la instalación cumple con las especificaciones de CSI (análisis granulométrico adjunto). | _____ | _____ |
| 1. Indique qué material utilizó: | | |
| <input type="checkbox"/> Gravilla | | |
| <input type="checkbox"/> Piedra triturada | | |
| <input type="checkbox"/> Otro (carta de aprobación de CSI adjunta) | | |
| 2. Relleno por encima de la parte alta del tanque. | | |
| Indique qué material utilizó: | | |
| <input type="checkbox"/> Mismo material de relleno que en #1 | _____ | _____ |
| <input type="checkbox"/> Tela geotextil y material alternativo sobre la parte alta del tanque | _____ | _____ |
| 3. La excavación y espacio de seguridad para el tanque cumplen con los requerimientos de la Sección 6. | _____ | _____ |
| 4. Se utilizó tela geotextil para encamisar la excavación: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No | _____ | _____ |
| 5. Indique la condición del hoyo: | | |
| <input type="checkbox"/> Hoyo seco (no se anticipa que el agua alcanzará el tanque – el área no es propensa a inundaciones) | _____ | _____ |
| <input type="checkbox"/> Hoyo húmedo (la excavación podría atrapar agua – el área es propensa a sufrir inundaciones) | _____ | _____ |
| 6. El anclaje se realizó de conformidad con las instrucciones de instalación: | _____ | _____ |
| Indique qué método utilizó: | | |
| <input type="checkbox"/> Macizos de anclaje | | |
| <input type="checkbox"/> Plataforma de anclaje | | |
| <input type="checkbox"/> Anclaje no mecánico | | |
| 7. Profundidad del relleno bajo el tanque _____ pulgadas | _____ | _____ |
| 8. Todas las mediciones de deformaciones están registradas en el reverso de la página. | _____ | _____ |
| 9. Se colocó el relleno en aplicaciones de 12" y se adaptó con una sonda, como se describe en la Sección 11. | _____ | _____ |
| 10. El tanque se lastró de acuerdo a lo indicado en la Sección 10. | _____ | _____ |
| 11. La profundidad de entierro del tanque cumple con los requerimientos de la Sección 8. | _____ | _____ |
| 12. Los espacios de seguridad para tuberías y colector inferior cumplen con lo establecido en la sección 13. | _____ | _____ |
| 13. Todas las conexiones de tuberías son flexibles, de acuerdo a lo indicado en la Sección 13. | _____ | _____ |

(continúa en la siguiente página)

LA instalación se realizó conforme a las Instrucciones de instalación de Tanques (INST. 6001).

 Representante del propietario (Nombre con letra de molde) Fecha

 Representante del contratista (Nombre con letra de molde) Fecha

 Representante del propietario (Firma) Fecha

 Representante del contratista (Firma) Fecha

| Información específica del tanque | NÚMERO DE TANQUE | | | | |
|-----------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|--|-------|--|---------------------------------|-------|-------|
| 14. Etiqueta de Underwater Laboratories o número de serial del tanque | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 15. Tipo de tanque.* (Indique SW, DW, SW-OWS, o DW-OWS para cada tanque) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 16. Tipo de monitoreo in situ.** (Indique HYDRO, DRY, VAC o PRES para cada tanque) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 17. Capacidad del tanque. (Indique la unidad de medición y registre la capacidad de cada tanque) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| | | Marque una: <input type="checkbox"/> Galones | <input type="checkbox"/> Litros | | |
| 18. Tanque libre de daños visibles. (Documente el daño encontrado y anexe la descripción a este formulario) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 19. Fluido de monitoreo visible en la pared interna o externa del tanque. (Indique Sí o No para cada tanque) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 20. Se llevó a cabo la prueba con aire/jabón previa a la instalación sin presencia de filtraciones. Indique qué prueba de la Sección D utilizó para cada tanque: | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 21. Tanques monitoreados hidrostáticamente: Indique Sí o N/A para cada paso completado por tanque: | | | | | |
| • Sensor instalado en la parte alta del tanque | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| • Revise y registre el nivel del fluido de monitoreo en el reservorio | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| • Espacio anular ventilado | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 22. Tanques monitoreados con vacío: registre la fecha del vacío | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| registre el nivel de vacío | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

* **SW** = Tanque de pared sencilla • **DW** = Tanque de pared doble • **SW-OWS** = Separador de aceite/agua de pared sencilla
 • **DW-OWS** = Separador de aceite/agua de pared doble
 ** **HYDRO** = Hidrostático • **DRY** = Espacio intersticio seco con sonda • **VAC** = Vacío • **PRES** = Presión de aire positiva

| Mediciones de deformación del tanque | Las instrucciones de medición se encuentran en la Sección 11 de las Instrucciones de Instalación para Tanques. | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1) Primera medición del diámetro vertical (Sección 11, Figura 11-1) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 2) Segunda medición del diámetro vertical (Sección 11, Figura 11-2) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 3) Tercera medición del diámetro vertical (Sección 11, Figura 11-6) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Medida A – Deformación del tanque con relleno en la parte superior del tanque (Reste la medición 3 a la medición 1) Consulte la Tabla 11-1 para los valores máximos de deformación. | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== |
| 4) Cuarta medición del diámetro vertical (Sección 11, Figura 11-7) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 5) Quinta medición del diámetro vertical (Sección 11, Figura 11-8) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 6) Calcule la medida del diámetro vertical final (Reste la medición 5 a la medición 4) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Medida B – Deformación del tanque cimentado (Reste el valor calculado (6) a la medición 1) Consulte la Tabla 11-1 para los valores máximos de deformación. | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== |

AVISO

Si la medida A o la medida B exceden los valores mostrados en la Tabla 11-1, contacte inmediatamente a Soporte Técnico de Tanques antes de proceder con la instalación.

Soporte Técnico de Tanques CSI: (800) 537-4730

TABLA 11-1

| Diámetro del tanque | Deformación máxima | |
|---------------------|--------------------|---------|
| 4' | 1/2" | (12 mm) |
| 6' | 3/4" | (19 mm) |
| 8' | 1 1/4" | (31 mm) |
| 10' | 1 1/2" | (38 mm) |
| 12' | 1 3/4" | (44 mm) |

Soporte técnico

(800) 537-4730

Fax: (936) 756-7665

Servicio de campo

(800) 822-1997

Fax: (814) 542-5020

Ventas de tanques

(877) 274-8265

Fax: (936) 756-7665



CONTAINMENT
SOLUTIONS®

5150 Jefferson Chemical Road • Conroe, TX 77301-6834

Teléfono: 936-756-7731 • Fax 936-756-7766

www.containmentsolutions.com

