

ESPECIFICACIONES DE TANQUE DE AGUA PARA PROTECCION CONTRA FUEGO.

TANQUE DE ACERO "ATORNILLABLE" CON RECUBRIMIENTO PREMIUM.

1. General.

1.1. Alcance de la obra.

1.1.1. Equipar y levantar un tanque de acero RTP para almacenamiento de agua para protección contra incendios. Alcance para incluir estructura del tanque, recubrimiento y dependencias como se muestra en los dibujos del contrato y descrito aquí.

1.1.2. Toda la mano de obra, materiales y equipos deberán ser incluidos.

1.2. Cualificaciones del proveedor.

1.2.1. La selección del tanque, remachado y recubierto de epoxi por el ingeniero es mandado en una evaluación minuciosa de los criterios de diseño, métodos de construcción y óptimo recubrimiento para resistencia interna y externa a la corrosión. Las desviaciones del diseño especificado, construcción o detalles del recubrimiento no serán permitidas.

1.2.2. Los postores deberán una estructura nueva como la suministrada por el fabricante especializado en el diseño, fabricación e instalación de tanques recubiertos de epoxi. El fabricante deberá hacer y recubrir el tanque en las mismas instalaciones que posee y opera.

1.2.3. El tanque mostrado en los diagramas del contrato y mostrado aquí será un LIQ Fusion 7000 FBE trademark recubierto, remachado, como los hechos por Tank Connection.

1.2.4. Los tanques, cuando sean provistos por otros fabricantes, serán aprobados previamente por el ingeniero. El levantamiento de la estructura será hecha por el fabricante. El contratista será completamente responsable de la instalación completa incluyendo el levantamiento y la integridad de la impermeabilidad de la obra.

1.2.5. La adhesión estricta a los estándares de diseño, fabricación, levantamiento, producto, calidad y desempeño a largo plazo establecidos en esta especificación serán requeridos por el propietario e ingeniero.

1.2.6. Los proveedores que deseen pre-calificar deberán presentar lo siguiente al propietario/ingeniero para su consideración:

1.2.6.1. Dibujos estructurales.

1.2.6.2. Lista de los materiales del tanque, dependencias y especificaciones técnicas del recubrimiento.

1.2.6.3. Currículo del capataz de la obra.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 1.2.6.4. El contratista deberá tener la experiencia y conocimiento necesarios para equipar el tanque de mayor calidad posible. Bajo ninguna circunstancia será dado el proyecto a un contratista sin experiencia. El contratista será totalmente responsable de la instalación completa incluyendo dependencias y el producto final.
- 1.2.6.5. Si se requiere un sistema de techado de domo geodésico de aluminio. El instalador deberá haber instalado y tener en servicio satisfactorio, un domo con ventilación con un diámetro igual o mayor que la unidad especificada, y deberá presentar evidencia de tal con su propuesta o licitación.
- 1.2.6.6. Los componentes del tanque que estén en contacto con el agua deberán estar certificados ANSI/NSF Estándares de Aditivos no. 61.
- 1.2.6.7. Solo licitaciones de proveedores quienes hayan ore-calificado exitosamente serán considerados.

1.3. Entrega de dibujos y especificaciones.

- 1.3.1. La construcción será regida por los diagramas y especificaciones del propietario mostrando las dimensiones generales y detalles de la construcción. No deberá haber ninguna desviación de los planos y especificaciones excepto bajo orden escrita del ingeniero.
- 1.3.2. El postor será requerido a proveer, para la aprobación del ingeniero y sin aumento en el costo del contrato, _____ juegos de especificaciones y dibujos de construcción para toda obra no mostrada en detalle en los dibujos de la licitación. Un set completo de cálculos estructurales deberá ser provisto para la estructura y base del tanque.
- 1.3.3. Cuando sea aprobada, dos juegos de dichos diagramas e información será regresada al postor marcados como "APROBADOS PARA CONSTRUCCIÓN" y estos dibujos regirán el trabajo detallado aquí. La aprobación del ingeniero de los dibujos será solo con respecto a los dibujos y especificaciones y no garantiza detalles de dimensiones y cantidades, lo cual permanece como responsabilidad del postor.

2. CRITERIO DE DISEÑO.

2.1. Tamaño del tanque.

- 2.1.1. El tanque remachado y recubierto de epoxi deberá tener un diámetro nominal de _____ pies con una altura de pared (al alero del techo) de _____ pies.

2.2. Capacidad del tanque

- 2.2.1. La capacidad de operación del tanque deberá ser de _____ galones (nominal).
- 2.2.2. El espacio libre en el tope del tanque será de _____ pies.

2.3. Estándares de diseño del tanque.

2.3.1. Los materiales, diseño, fabricación e instalación del tanque, deberán estar conformes con cualquiera de las especificaciones mencionadas, dependiendo de los requerimientos del proyecto:

2.3.1.1.1. NFPA 22 Estándar para tanques privados para protección contra fuego, edición más reciente.

2.3.1.1.2. Factory mutual 4020/4021: estándar para tanques de fondo plano, en suelo para protección contra fuego.

2.3.2. El recubrimiento deberá obedecer a la sección 10.6 de recubrimientos termo fijados de la ANSI/AWWA D103.

2.3.3. Todos los materiales provistos por el fabricante, que estén en contacto con el agua, deberán cumplir la norma ANSI/NSF para Aditivos Estándar no. 61. La certificación de un solo tipo no será suficiente para cumplir con este requisito. La certificación de un distribuidor, y no del tanque o del fabricante no será aceptada.

2.3.4. Los diseños de tanques deberán tener juntas traslapadas en las costuras horizontales y verticales. Los diseños de tanque según la API 12B no serán aceptables.

3. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES.

3.1. Placas y láminas.

3.1.1. Las placas y laminas usadas en la construcción del revestimiento del tanque, suelo (cuando se proporcione) y techo, deberán cumplir con los estándares mínimos de los códigos arriba descritos (véase sec. 2.3).

3.1.2. Los requerimientos para acero de media resistencia serán ASTM A1011 grado 30, 36, 40 o 50 con un máximo de esfuerzo de tensión de 18000 PSI.

3.1.3. Los requerimientos de acero de alta resistencia serán ASTM A1011 grado 42, 50, 55 o 60 con un máximo de tensión de tensión permisible de 30000 PSI. A menos que se indique lo contrario en las especificaciones y/o licitaciones.

3.2. Formas estructuradas roladas.

3.2.1. Los materiales deberán apegarse a ASTM A36 o ANSI 1010.

3.3. Varillas Horizontales.

3.3.1. Las varillas deberán ser de acero con recubrimiento galvanizado en caliente.

3.3.2. El uso de varillas de acero rolado no está permitido para varillas intermedias.

3.4. Remaches aseguradores.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 3.4.1. Los remaches usados en las uniones del tanque serán de cuerda $\frac{1}{2}$ 13 UNC-2A, y deberán cumplir con AWWA D103, sección 2.2.
 - 3.4.2. Material de remaches.
 - 3.4.2.1. SAE grado 5 (1" hasta 1 $\frac{1}{2}$ ").
 - 3.4.2.1.1. Fuerza de tensión – 105000 PSI min.
 - 3.4.2.1.2. Carga – 74000 PSI min.
 - 3.4.2.2. SAE grado 8 (1" hasta 1 $\frac{1}{2}$ ").
 - 3.4.2.2.1. Fuerza de tensión – 105000 PSI min.
 - 3.4.2.2.2. Carga – 120000 PSI min.
 - 3.4.3. Acabado de remaches – JS500 electro chapado.
 - 3.4.4. Encapsulado de cabeza de remache.
 - 3.4.4.1. Encapsulado del remache completo desde la cabeza a la base con Copolimero de Polipropileno de alto impacto.
 - 3.4.4.2. La resina deberá ser estabilizada con un material resistente a UV de tal forma que el material se verá negro. El encapsulamiento de la cabeza del perno será certificada por el estándar ANSI/NSF 61 para aditivos indirectos.
 - 3.4.5. Todos los remaches de la pared vertical deberán ser instalados de tal forma que la cabeza esté dentro del tanque y la arandela y tuerca estén en el exterior.
 - 3.4.6. El largo deberá ser ajustado para una apariencia uniforme. Cuerda excesiva más allá del ajuste no será permitida.
- 3.5. Selladores.
- 3.5.1. El sellador de las juntas deberá ser de un componente compuesto de poliuretano, curado contra humedad. El sellador deberá ser adecuado para el contacto con agua potable y deberá ser certificado por los estándares de aditivos 61 ANSI/NSF para aditivos indirectos.
 - 3.5.2. El sellador será usado para cerrar uniones u conexiones de remaches, orillas y pestañas de las láminas y laminas de comienzo. El sellador deberá curar con una consistencia de caucho, tener excelente adherencia al recubrimiento epóxico, baja reducción y ser adecuado para interiores/exteriores.
 - 3.5.3. El curado será a 73 grados F y con HR de 50%.
 - 3.5.4. Tiempo en que deja de pegarse: 6 a 8 horas.
 - 3.5.5. Tiempo de curado final: 10 a 12 horas.
 - 3.5.6. Las juntas de neopreno y sellador de tipo cinta no serán utilizadas en superficies en contacto con el agua.
4. Proceso de recubrimiento.
- 4.1. Limpieza.
-



TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 4.1.1. Al término de la fabricación, las láminas y componentes serán lavados y enjuagados completamente.
 - 4.1.1.1. El lavado será con una solución 3-4% de DuBois MC-726 y agua a 140 grados F.
 - 4.1.1.2. El PH deberá ser monitoreado y mantenido entre 10 y 12.
 - 4.1.1.3. El enjuague será en una cabina de dos etapas y agua a temperatura ambiente en la segunda etapa.
 - 4.1.1.4. Toda el agua será removida de las láminas y componentes con aire a temperatura ambiental.

 - 4.2. Preparación de la superficie.
 - 4.2.1. Las laminas y componentes serán pulidos usando polvo de acero S-230.
 - 4.2.2. Las laminas y componentes serán pulidos por ambos lados a una superficie de SSPC-SP10. El perfil de anclaje será de mínimo 1.0 mil.

 - 4.3. Recubrimiento.
 - 4.3.1. Después de limpiar y pulir, las laminas y componentes recibirán un recubrimiento epóxico en ambos lados. El recubrimiento será aplicado con un proceso electrostático. El recubrimiento termo fijado será como se especifica:
 - Recubrimiento interior: LIQ Fusion 7000 FBE trademark @7mils.
 - Primer Exterior: EXT Fusion 5000 FBE trademark @ 3mils
 - Capa exterior: EXT Fusion 5000 SDP trademark @3mils
 - 4.3.2. El grosor de la capa deberá ser mantenido con el uso de pistolas de pintado automáticas.
 - 4.3.3. La inspección visual deberá ser hecha después de la aplicación y antes del primer curado. Áreas con cobertura ligera serán repintadas a mano con pistola.

 - 4.4. Curado
 - 4.4.1. Las laminas y componentes serán calentados en horno para alcanzar una temperatura del metal de 375 grados y sostenida por 15 minutos.
 - 4.4.2. Después de curar en el horno, los componentes se enfriaran a una temperatura de 125 grados o menos.
 - 4.4.3. La inspección visual y de capa seca será efectuada al azar antes de la aplicación del acabado.

 - 4.5. Acabado SDP (Poliéster Super Durable)
 - 4.5.1. El acabado de SDP será aplicado con un grosor mínimo de 3 mil en todas las superficies exteriores.
-



TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 4.5.2. Un acabado de SDP dará excelente retención de brillo y resistencia UV. Los colores se podrán elegir de 3 tablas estándar con colores especiales opcionales.
- 4.5.3. La prueba de visual y húmeda de grosor deberá hacerse al azar antes del segundo curado.
- 4.6. Curado Final.
 - 4.6.1. Las laminas y componentes pasaran por el curado final donde las temperaturas varían entre 300 a 475 grados dependiendo del grosor del metal.
- 4.7. Inspección.
 - 4.7.1. Durante el enfriado, las láminas serán inspeccionadas al azar en el curado, grosor del acabado y discontinuidad.
 - 4.7.2. El curado será confirmado usando MEK frotado.
 - 4.7.3. La adherencia se confirmara usando una prueba de 100 cuadros.
 - 4.7.4. El grosor del acabado será confirmado usando un medidor de grosor en seco.
 - 4.7.5. La prueba de discontinuidad será llevada a cabo con una unidad de esponja húmeda tinker & razor.
- 4.8. Empaque
 - 4.8.1. Después del enfriado e inspección, las laminas y componentes serán desmontados y empacados para envío.
 - 4.8.2. Las laminas laterales serán montadas en apoyos de madera con papel entre cada lamina para prevenir maltrato. Los apoyos serán cargados con un máximo de 5600 libras. Cada uno será envuelto con poly plástico reforzado y después cinchado.
 - 4.8.3. Las laminas del techo y tolva o fondo tanto como otros componentes serán empacados para prevenir daño y después envueltos y cinchados.
- 5. Estructura del tanque.
 - 5.1. Suelo de acero cubierto de epoxi.
 - 5.1.1. El suelo será de acero remachado recubierto. Paneles de acero serán colocados sobre una base de grava compactada contenida por un aro de acero o concreto, o una losa de concreto. Un relleno de brea no sobresaliente, estándar ASTM D1751, será colocado entre el suelo y la losa de concreto como acojinamiento.
 - 5.1.2. Una tuerca recubierta de plástico deberá ser utilizada para cubrir las cuerdas expuestas en el suelo.
 - 5.2. Aro de base

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 5.2.1. El diseño del suelo es de concreto reforzado con una lamina de acero imbuida según el diseño del fabricante y de acuerdo con AWWA D103, sec. 11.4 tipo 6.
 - 5.2.2. Un ensamble de nivelación se usara para asegurar el aro, antes de encerrar el concreto. La instalación del concreto sobre bloques de concreto o ladrillos no está permitido.
 - 5.2.3. La nivelación del aro se requiere y la elevación diferencial máxima dentro del aro no excederá un octavo de pulgada ni un dieciseisavo dentro de cada diez pies de largo.
 - 5.2.4. Colocar una tira de sellador de butil elastómero en la superficie interna del aro bajo la línea del concreto. Poner un sello de Conseal cs-231 a prueba de agua bajo el sello de butil. Instale los materiales con las instrucciones del fabricante.
- 5.3. Estructura de laterales.
- 5.3.1. El levantamiento del tanque estará en estricto apego a los procedimientos descritos por el fabricante, usando instaladores entrenados.
 - 5.3.2. Cuidado especial debe ser puesto en el manejo y aseguramiento de paneles para evitar abrasión del sistema de recubrimiento. Previo a una prueba líquida, el ingeniero deberá inspeccionar visualmente todas las áreas.
 - 5.3.3. Una prueba de discontinuidad eléctrica deberá realizarse durante el levantamiento usando un aparato de esponja húmeda. Los puntos de fuga encontrados deberán ser reparados de acuerdo a los procedimientos de retoque del fabricante.
 - 5.3.4. El reemplazo del sellador en cada panel deberá ser inspeccionado previo a la colocación de paneles adyacentes. De cualquier forma, la inspección del ingeniero no libera al postor de su responsabilidad para un sellado adecuado.
 - 5.3.5. No deberá ser colocado un relleno de respaldo sobre los laterales del tanque sin previo consentimiento escrito y revisión del diseño del fabricante. Cualquier relleno deberá ser puesto de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- 5.4. Techo
- 5.4.1. Cubierta de acero con recubrimiento epoxi.
 - 5.4.1.1. El tanque deberá incluir un techo seccionado de paneles de acero recubierto, como los producidos por el fabricante, y deberán ser ensamblados de manera similar a los paneles laterales. El techo será libre y soportado en el centro o auto soportado. Ambas cargas vivas o muertas deberán ser cargadas por las paredes del tanque y cualquier soporte central.
 - 5.4.2. Domo de aluminio con espacio.
 - 5.4.2.1. El techo deberá ser construido de paneles de aluminio triangulares no corrugados. Los paneles serán sellados y asegurados en una manera

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

entrelazada en un sistema de extrusiones con pestañas, así formando una estructura de domo.

- 5.4.2.2. Los domos serán libres y diseñados para ser auto soportados de la estructura periférica con vigas horizontales contenidas por un aro integral. El domo no debe exceder de 3 libras por pie cuadrado de área.
- 5.4.2.3. El domo y tanque deberán ser diseñados para actuar como unidad integral. El tanque deberá ser diseñado para soportar un techo de domo incluyendo todas las cargas vivas especificadas.
- 5.4.2.4. Materiales.
 - 5.4.2.4.1. Espacio triangulado: Escudetes y barras de aluminio 6061-T6.
 - 5.4.2.4.2. Paneles de cierre triangulados: Lámina de aluminio .050"t 3003-H16.
 - 5.4.2.4.3. Aro de tensión: Aluminio 6061-T6.
 - 5.4.2.4.4. Seguros: aluminio anodizado 7075-T73 o acero inoxidable serie 300.
 - 5.4.2.4.5. Sellos y juntas: Silicón de pistola y caucho de neopreno.
 - 5.4.2.4.6. Buhardillas, puertas, ventilas y escotillas: Aluminio 6061-T6, o aluminio 3003-H16, 5086.

5.5. Dependencias

5.5.1. Conectores

- 5.5.1.1. La tubería de desagüe por exceso deberá de ser de ____ pulgadas nominales de tipo 10 de acero al carbón recubierto externamente o PVC 40 y deberá ser de un tamaño más largo que la entrada. Un codo de 90 grados interno con bajada y válvula deberá instalarse para el sobre flujo. Debe ajustarse a estándares Mutual Factory, una tela de acero inoxidable de ¼"debera incluirse cerca de la válvula.
- 5.5.1.2. La conexión de entrada deberá ser de _____ pulgadas de diámetro con boquilla con pestaña 150# RFSO, ajustándose a la ubicación especificada en los planos.
- 5.5.1.3. Las conexiones de succión deberán de tener ___ pulgadas de diámetro con boquilla externa con pestaña 150#RFSO con codo interno de 90 grados y rompe remolinos.

5.5.2. Escaleras

- 5.5.2.1. Una escalera externa deberá ser provista e instalada como se muestra en los diagramas.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 5.5.2.2. Una jaula de seguridad y plataforma de bajada será fabricada en acero galvanizado. Las escaleras externas serán equipadas con un dispositivo de entrada asegurable.
- 5.5.2.3. Una escalera interior sin protección será provista e instalada como se muestra en el contrato. Si la altura es mayor o igual a veinte pies, un dispositivo de ascenso de seguridad será instalado. La escalera interior no se requiere para aquellos tanques que se ajustan a la especificación Factory Mutual.
- 5.5.3. Puertas de acceso.
 - 5.5.3.1. Dos accesos serán provistos como se muestra de acuerdo a NFPA-22.
 - 5.5.3.2. La abertura deberá tener un mínimo de 24 pulgadas de diámetro. La puerta de acceso y el refuerzo del revestimiento deberán cumplir con AWWA D103 sec. 5.
- 5.5.4. Ventila del techo.
 - 5.5.4.1. Un ensamble de ventila de acuerdo a AWWA D103 sera provista e instalada sobre el nivel máximo del agua, de suficiente capacidad que con una cantidad máxima de llenado o vaciado, la presión resultante interior/vacio no exceda +2.0 /-o.5 onzas por pulgada cuadrada.
 - 5.5.4.2. El tubo de sobre flujo no deberá ser considerado como una ventila del tanque.
 - 5.5.4.3. La ventila deberá ser diseñada en la construcción para prevenir la entrada de aves y/o animales con una tela 4 (1/4" de apertura) galvanizada. Si se requiere por los dibujos, una malla 16 (1/16" de apertura) será instalada para prevenir la entrada de insectos. De cualquier forma, si el tanque está colocado en un are donde el congelamiento es común en los meses de invierno, una válvula adicional de alivio de vacio/presión, deberá ser instalada.
- 5.5.5. Escotilla del techo.
 - 5.5.5.1. El fabricante deberá proveer dos aberturas, una encima de la escalera interior y la otra a 180 grados de ella. Las aberturas serán provistas de una tapa con bisagra y pestillo y deberán tener una dimensión libre de al menos 24 pulgadas cuadradas. Las aberturas deberán tener un bordo de al menos 4 pulgadas y la cubierta deberá cubrir al menos 2 pulgadas.
- 5.5.6. Guardas perimetrales de techo.
 - 5.5.6.1.1. Dos rieles parciales y caminador alrededor del perímetro de la cubierta deberán ser provistos e instalados en acuerdo con NFPA-22.
- 5.5.7. Indicador de nivel.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

- 5.5.7.1. Un indicador de nivel con flotador de acero inoxidable, numero de tablero, y alta visibilidad deberán ser provistos e instalados como se detalla en los dibujos.
- 5.5.8.Placa de identificación.
 - 5.5.8.1. La placa de identificación deberá incluir el número de serie, el diámetro y altura y capacidad máxima. La placa deberá ser fijada al exterior del lateral aproximadamente a 5 pies de elevación.
- 6. Instalación.
 - 6.1.Proceso de instalación.
 - 6.1.1.La instalación del tanque será en estricto apego a los procedimientos dados por el fabricante usando instaladores certificados.
 - 6.1.2.Se deberá poner especial atención para proteger el recubrimiento de daño (rayones, abrasión) durante su instalación.
 - 6.1.3.El tanque será levantado usando un proceso de levantamiento sincronizado (tornillo hidráulico), que mantiene al equipo de instalación seguro.
 - 6.1.4.Cualquier daño al recubrimiento será reparado siguiendo las recomendaciones del fabricante.
 - 6.1.5.No se deberá utilizar ningún relleno contra el lateral durante o después del proceso de construcción.
 - 6.2.Pruebas.
 - 6.2.1.Hidrostática.
 - 6.2.1.1. Seguido a su instalación, el tanque será llenado al tope para probar impermeabilidad.
 - 6.2.1.2. El contratista deberá corregir cualquier fuga revelada por esta prueba.
 - 6.2.1.3. El propietario deberá proporcionar el agua necesaria para esta prueba y sin cargo al instalador. El manejo de esta será responsabilidad del propietario.
- 7. Desinfección.
 - 7.1.1.Estándares.
 - 7.1.1.1. Si se requiere por los dibujos del contrato, la estructura deberá ser desinfectada al momento de la prueba de acuerdo con AWWA C652-02 “Desinfección de instalaciones de almacenamiento de agua” usando el método de cloración numero 2. La desinfección deberá ser llevada a cabo por un contratista competente.
 - 7.1.1.2. La desinfección no deberá tomar lugar hasta que el sellador haya curado completamente (ver sección 3.5.3).



TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA UN SPCI

8. Garantía del Fabricante.

8.1.1. El fabricante deberá incluir una garantía de materiales y mano de obra por un periodo específico. Como mínimo, la garantía deberá proveer seguridad contra defectos en materiales, recubrimientos y mano de obra por un periodo de cinco años.