ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO: Contratar la adecuación, optimización estructural y acondicionamiento operativo del tanque elevado de almacenamiento de agua, localizado en la Hacienda La Uribe, sede del Complejo Tecnológico para la Gestión Agroempresarial.

PROYECTÓ: RAÚL VERGARA CAMPO

SENA - COMPLEJO TECNOLÓGICO PARA LA GESTIÓN AGROEMPRESARIAL

Transversal 16 #172 # 33, Caucasia, Antioquia

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 4
2.1. General 4
2.2. Específicos 4
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 5
3.1. ITEM 1. Suministros e instalación de baranda de protección en acero inoxidable prefabricada 3 tubos, incluye pernos de anclajes y demás materiales para su correcta instalación. 5
3.2. ITEM 2. Suministro e instalación de escalera vertical fija tipo gato en acero galvanizado en caliente, para acceso seguro a tanque elevado, conformada por largueros laterales, peldaños antideslizantes soldados, sistema de anclaje estructural a tanque o estructura de soporte, tornillería galvanizada, pintura de retoque en zonas intervenidas y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, cumpliendo los requisitos de la Resolución 4272 de 2021 para sistemas de acceso y trabajo en alturas. 8
3.3. ITEM 3. Demolición de enchape interior existente en tanque de concreto, incluyendo adecuación y limpieza de la superficie para posteriores trabajos, cargue, retiro y disposición final de escombros en sitio autorizado. 10
3.4. ITEM 4. Reparación de concreto deteriorado con acero de refuerzo expuesto en tanque de almacenamiento de agua, incluye localización y delimitación de áreas afectadas, demolición controlada de concreto suelto o degradado, limpieza mecánica del acero de refuerzo, aplicación de tratamiento anticorrosivo y pasivador, reposición o complementación de acero cuando sea requerido, aplicación de puente de adherencia, reconstrucción del recubrimiento mediante mortero estructural de reparación, conformación y acabado de superficies, curado, retiro y disposición de escombros, suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra y demás actividades necesarias para garantizar la estabilidad, durabilidad y correcto funcionamiento de la estructura. 13
3.5. ITEM 5. Suministro e instalación de enchape en paredes internas de tanque de almacenamiento en concreto con Cerámica blanca esmaltada para muro, formato 25x25 cm, baja absorción de agua, primera calidad, Blanco Cara Única o equivalente, incluye pegante cerámico tipo Pegacor o similar,

boquilla impermeable, molduras, remates en bocapuertas, cortes, desperdicios y demás elementos necesarios para su correcta instalación... 16

3.6. ITEM 6. Suministro e instalación de cubierta superior en teja UPVC de 2 mm con sistema de sellado sanitario hermético de juntas, traslapos, bordes y puntos de fijación mediante sellante elastomérico certificado para contacto con agua potable, incluyendo estructura metálica de soporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. 19

3.7. ITEM 7. Suministro e instalación de sistema de amarre y estabilización tipo pulpo para tanques elevados de almacenamiento de agua con capacidad igual o superior a 1.000 litros, elaborado con cuerdas trenzadas de alta resistencia en poliéster náutico, polipropileno con protección UV o material equivalente resistente a la exposición permanente al sol, lluvia, humedad y agentes atmosféricos. Incluye diseño y disposición de los amarres, anclajes mecánicos al piso o a la estructura de soporte, tensores galvanizados o en acero inoxidable, guardacabos, grilletes, abrazaderas, mosquetones, elementos de fijación, perforaciones, ajuste y tensionamiento del sistema, verificación de estabilidad del tanque en condición de operación, suministro de materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás actividades necesarias para garantizar la correcta sujeción y estabilidad de tanques con capacidad igual o superior a 1.000 litros. 23

3.8. ITEM 8. Suministro e instalación de tapa sanitaria tipo escotilla abatible para tanque de almacenamiento de agua potable, fabricada en polietileno de alta densidad (HDPE) o polipropileno (PP) de alto impacto con protección UV, marco reforzado, empaque sanitario, sistema de cierre hermético y demás elementos necesarios para su correcta instalación. 27

4. CONCLUSIONES 32

1.INTRODUCCIÓN

El presente documento establece las especificaciones técnicas para la ejecución de las actividades contempladas en el proyecto.

Las especificaciones aquí contenidas tienen como finalidad definir las condiciones mínimas de calidad, los materiales requeridos, los procedimientos constructivos, los alcances de cada actividad, los criterios de medición y las formas de pago aplicables a los diferentes ítems del presupuesto. Estas disposiciones servirán como guía para la correcta ejecución de las obras y como instrumento de control para la supervisión e interventoría durante el desarrollo del proyecto.

Todos los materiales empleados deberán ser nuevos, de primera calidad y cumplir con las normas técnicas vigentes aplicables a cada actividad. Asimismo, los procedimientos constructivos deberán ejecutarse por personal calificado, utilizando los equipos, herramientas y medidas de seguridad necesarias para garantizar la calidad de los trabajos, la protección de los trabajadores y la conservación de la infraestructura existente.

El contratista será responsable de suministrar la totalidad de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, almacenamiento, protección de las áreas intervenidas, manejo y disposición de residuos, así como cualquier actividad complementaria requerida para la correcta ejecución de las obras, aun cuando no se encuentre expresamente indicada en cada especificación, siempre que sea necesaria para el adecuado funcionamiento y terminación de los trabajos.

Las actividades descritas en este documento comprenden la instalación de barandas de protección y escaleras de acceso, la demolición de enchapes existentes, la reparación de elementos de concreto deteriorados, la instalación de enchapes cerámicos en superficies internas del tanque, la construcción de cubiertas de protección en teja UPVC y la implementación de sistemas de amarre y estabilización para tanques elevados, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, durabilidad, funcionalidad y servicio de la infraestructura intervenida.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Establecer las especificaciones técnicas, criterios de calidad, procedimientos constructivos, alcances, unidades de medida y formas de pago para la ejecución de las actividades de mantenimiento, reparación y adecuación del tanque elevado de almacenamiento de agua, garantizando la correcta intervención de los elementos estructurales, de seguridad y de protección, con el fin de asegurar su estabilidad, funcionalidad, durabilidad y condiciones adecuadas de operación y servicio.

2.2. Específicos

- Definir los materiales, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para la ejecución de cada una de las actividades contempladas en el proyecto.
- Establecer los procedimientos constructivos que deberán seguirse durante la ejecución de las obras, garantizando el cumplimiento de las buenas prácticas de ingeniería y construcción.
- Determinar los alcances de los trabajos de demolición, reparación estructural, instalación de elementos de protección, acabados y sistemas complementarios requeridos para la adecuación del tanque elevado.
- Garantizar que las actividades de reparación del concreto deteriorado y tratamiento del acero de refuerzo contribuyan a recuperar las condiciones de resistencia, estabilidad y durabilidad de la estructura.
- Definir las condiciones técnicas para la instalación de enchapes, cubiertas y demás elementos de protección, asegurando la funcionalidad, impermeabilidad y conservación de la infraestructura.
- Establecer los criterios de control de calidad y aceptación de los trabajos ejecutados, con el propósito de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.
- Determinar las unidades de medida y formas de pago aplicables a cada ítem, garantizando una adecuada cuantificación y reconocimiento de las actividades ejecutadas.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1. ITEM 1. Suministros e instalación de baranda de protección en acero inoxidable prefabricada 3 tubos, incluye pernos de anclajes y demás materiales para su correcta instalación.

Descripción del Ítem

Consiste en el suministro, transporte e instalación de baranda de protección prefabricada de tres tubos en acero inoxidable tipo 304 satinado, destinada a garantizar la seguridad de los operarios durante las actividades de inspección, mantenimiento y operación del tanque elevado.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Suministro de baranda prefabricada de tres tubos en acero inoxidable tipo 304 satinado.
- Pasamano superior en tubo redondo Ø2" calibre 16 (espesor mínimo 1,5 mm).
- Dos tubos horizontales intermedios Ø1½" calibre 16.
- Postes verticales en tubo redondo Ø2" calibre 16, separados máximo cada 1,50 m.
- Platinas de anclaje de espesor mínimo 6 mm.
- Tornillería y anclajes en acero inoxidable AISI 304.
- Suministro de tubo de apoyo de 2 pulgadas.
- Suministro de pernos y tuercas de fijación.
- Suministro y aplicación de adhesivo epóxico para anclajes.
- Transporte de materiales al sitio de obra.
- Replanteo y localización.
- Perforaciones en concreto para anclajes.
- Instalación, nivelación y alineación de la baranda.
- Utilización de andamios, herramientas y equipos.

- Mano de obra calificada y auxiliar.
- Limpieza final y entrega a satisfacción.

Materiales a Utilizar

- Baranda prefabricada de tres tubos en acero inoxidable tipo 304 satinado.
- Tubo de apoyo de 2”.
- Pernos y tuercas de fijación.
- Adhesivo epóxico para anclajes.

Equipos y Herramientas

- Andamios.
- Herramienta menor.
- Taladros y equipos de perforación.
- Equipos de protección personal.

Procedimiento de Ejecución

El contratista deberá realizar previamente el replanteo y la verificación de las dimensiones y niveles requeridos para la instalación de la baranda. Posteriormente se ejecutarán las perforaciones necesarias en la estructura de concreto para la colocación de los sistemas de anclaje, utilizando adhesivo epóxico de fijación cuando corresponda. Una vez instalados los pernos y elementos de anclaje, se procederá al montaje de la baranda prefabricada en acero inoxidable tipo 304, garantizando su correcta alineación, nivelación y fijación. Finalizada la instalación, se efectuarán los ajustes necesarios, la limpieza del área intervenida y la verificación de la estabilidad y resistencia del conjunto, asegurando el cumplimiento de las condiciones de seguridad exigidas para la operación y mantenimiento del tanque. La altura terminada de la baranda será de 1,10 m ±20 mm medida desde el nivel de circulación hasta el borde superior del pasamano, cumpliendo los criterios de seguridad aplicables para protección contra caídas en estructuras elevadas. El adhesivo epóxico para anclajes deberá ser de uso estructural, certificado por el fabricante para anclajes en concreto, con resistencia mínima a tracción de 15 MPa y resistencia mínima

al corte de 12 MPa, o superiores, debidamente demostradas mediante ficha técnica vigente.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Correcta alineación y nivelación.
- Fijaciones firmes y seguras.
- Ausencia de deformaciones o daños.
- Acabado uniforme del acero inoxidable.
- Aprobación de la supervisión.
- Entrega y aprobación de la ficha técnica del acero inoxidable.
- Entrega y aprobación de ficha técnica del adhesivo epóxico.
- Entrega y aprobación del certificado del fabricante donde se indiquen las resistencias mecánicas del adhesivo.

Unidad de Medida

Metro lineal (m).

Forma de Pago

Se pagará por metro lineal (m) de baranda instalada y recibida a satisfacción. El precio unitario incluye materiales, transporte, equipos, herramientas, andamios, mano de obra y demás costos necesarios para su correcta ejecución.

3.2. ITEM 2. Suministro e instalación de escalera vertical fija tipo gato en acero galvanizado en caliente, para acceso seguro a tanque elevado, conformada por largueros laterales, peldaños antideslizantes soldados, sistema de anclaje estructural a tanque o estructura de soporte, tornillería galvanizada, pintura de retoque en zonas intervenidas y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, cumpliendo los requisitos de la Resolución 4272 de 2021 para sistemas de acceso y trabajo en alturas.

Descripción del Ítem

Comprende el suministro e instalación de escalera tipo gato prefabricada en acero galvanizado con canastilla de protección, destinada al acceso seguro al tanque elevado.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Suministro de escalera galvanizada prefabricada.
- Suministro de canastilla de protección.
- Suministro de pernos de anclaje galvanizados.
- Platinas, soportes y accesorios metálicos.
- Adhesivo epóxico para fijaciones.
- Aplicación de pintura anticorrosiva en puntos intervenidos.
- Transporte de materiales.
- Perforaciones y anclajes.
- Instalación, nivelación y ajuste.
- Uso de andamios y herramientas.

- Limpieza y entrega final.

Materiales a Utilizar

- Escalera de gato prefabricada galvanizada.
- Canastilla de protección.
- Pernos de anclaje galvanizados.
- Platinas y soportes.
- Adhesivo epóxico.
- Pintura anticorrosiva.

Equipos y Herramientas

- Andamios.
- Taladro percutor.
- Herramienta menor.
- Equipos de protección personal.

Procedimiento de Ejecución

El contratista deberá realizar la verificación previa de dimensiones y condiciones de la estructura donde se instalará la escalera. Posteriormente se efectuará la fabricación o adecuación de la escalera tipo gato, garantizando la calidad de las uniones y acabados. Una vez transportada al sitio de instalación, se procederá a la fijación mediante anclajes mecánicos o químicos y elementos de conexión que aseguren la estabilidad estructural. Finalizada la instalación, se verificará la verticalidad, firmeza y correcto funcionamiento del sistema de acceso, efectuando los ajustes y retoques anticorrosivos necesarios.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Verificación de verticalidad.
- Correcta fijación de soportes.
- Funcionamiento seguro de la escalera.
- Protección anticorrosiva adecuada.

- Aprobación de la supervisión.

Unidad de Medida

Metro lineal (m).

Forma de Pago

La medición se realizará por metro lineal (m) de escalera instalada y aceptada por la supervisión.

3.3. ITEM 3. Demolición de enchape interior existente en tanque de concreto, incluyendo adecuación y limpieza de la superficie para posteriores trabajos, cargue, retiro y disposición final de escombros en sitio autorizado.

Descripción del Ítem

Consiste en la demolición controlada del enchape existente en las paredes internas del tanque, incluyendo limpieza de superficies, cargue, transporte y disposición final de escombros.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Demolición manual y mecánica del enchape.
- Uso de martillo demoledor eléctrico.
- Limpieza de residuos adheridos.

- Adecuación de superficies.
- Cargue y retiro de escombros.
- Transporte y disposición final en sitio autorizado.
- Mano de obra, equipos y herramientas.

Materiales a Utilizar

No aplica.

Equipos y Herramientas

- Martillo demoledor eléctrico.
- Herramienta menor.
- Carretillas y recipientes para residuos.
- Equipos de protección personal.

Procedimiento de Ejecución

La demolición deberá realizarse de manera controlada utilizando herramientas manuales y equipos mecánicos adecuados, evitando generar daños adicionales sobre la estructura de concreto existente. El enchape será retirado completamente hasta exponer una superficie apta para la ejecución de las actividades posteriores. Los residuos producto de la demolición serán recolectados, cargados y transportados hasta un sitio de disposición final autorizado. Una vez concluida la actividad, se efectuará la limpieza general de las superficies intervenidas, garantizando que estas queden libres de materiales sueltos, polvo y cualquier elemento que pueda afectar la adherencia de los nuevos acabados.

Durante la realización de los trabajos de demolición de enchape existente (Item 3) y enchape (Item 5) se pondrá en practica el plan de abastecimiento el cual consiste en que durante el tiempo de ejecución de las actividades descritas no se llenara el tanque en concreto de 25 m3 y en su ligar solo se llenaran los dos tanque de polietileno de alta densidad ubicados en la plancha superior los cuales tienen una capacidad de 1000

y 2000 litros respectivamente, los cuales se conectaran temporalmente a la línea de distribución por cuenta del contratista.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Remoción total del enchape.
- Superficie limpia y apta para intervención posterior.
- Correcta disposición de residuos.
- Aprobación de la supervisión.

Unidad de Medida

Metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) de enchape demolido, retirado y dispuesto adecuadamente.

3.4. ITEM 4. Reparación de concreto deteriorado con acero de refuerzo expuesto en tanque de almacenamiento de agua, incluye localización y delimitación de áreas afectadas, demolición controlada de concreto suelto o degradado, limpieza mecánica del acero de refuerzo, aplicación de tratamiento anticorrosivo y pasivador, reposición o complementación de acero cuando sea requerido, aplicación de puente de adherencia, reconstrucción del recubrimiento mediante mortero estructural de reparación, conformación y acabado de superficies, curado, retiro y disposición de escombros, suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra y demás actividades necesarias para garantizar la estabilidad, durabilidad y correcto funcionamiento de la estructura.

Descripción del Ítem

Comprende la recuperación estructural de zonas deterioradas del tanque mediante demolición localizada, tratamiento del acero de refuerzo y reconstrucción del recubrimiento con mortero estructural especializado.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Inspección y delimitación de áreas afectadas.
- Demolición controlada de concreto deteriorado.

- Limpieza mecánica del acero expuesto.
- Aplicación de pasivador anticorrosivo.
- Complementación de acero cuando sea requerida.
- Aplicación de puente de adherencia.
- Reconstrucción con mortero estructural.
- Acabados y curado.
- Retiro y disposición de residuos.
- Uso de andamios, equipos y herramientas.
- Evaluación técnica de las zonas a intervenir y verificación de las condiciones estructurales de los elementos afectados.
- Elaboración o validación de los análisis y soportes técnicos requeridos para garantizar la estabilidad de la estructura durante la ejecución de las reparaciones.
- Suministro e instalación de sistemas temporales de soporte, apuntalamiento o estabilización cuando las condiciones de la intervención lo requieran.
- Retiro de los sistemas temporales una vez se alcance la resistencia requerida del material de reparación.

Materiales a Utilizar

- Mortero estructural de reparación de alta resistencia.
- Puente de adherencia acrílico o epóxico.
- Pasivador anticorrosivo para acero de refuerzo.
- Acero de refuerzo complementario cuando sea requerido.
- Elementos para apuntalamiento temporal cuando sean requeridos.
- Perfiles metálicos, puntales telescópicos o sistemas equivalentes de soporte provisional.

Equipos y Herramientas

- Andamios.
- Martillo demoledor eléctrico.
- Herramienta menor.
- Cepillos y herramientas para limpieza mecánica.

Procedimiento de Ejecución

Las áreas deterioradas serán identificadas y delimitadas previamente al inicio de las actividades.

Previo al inicio de las actividades se realizará una evaluación técnica de las condiciones estructurales de los elementos a intervenir, verificando que la reparación propuesta no afecte la estabilidad ni la capacidad resistente de la estructura. Cuando se identifique riesgo asociado a la remoción del concreto deteriorado o a la disminución temporal de la capacidad resistente de los elementos, se deberán implementar sistemas de apuntalamiento o soporte provisional debidamente dimensionados.

El concreto degradado o suelto será removido mediante procedimientos mecánicos controlados hasta alcanzar material sano. Posteriormente se realizará la limpieza mecánica del acero de refuerzo expuesto, eliminando completamente productos de corrosión, partículas sueltas y contaminantes. Sobre el acero limpio se aplicará un tratamiento pasivador anticorrosivo y, cuando sea necesario, se complementará el refuerzo existente. Una vez preparada la superficie, se aplicará el puente de adherencia especificado y se procederá a la reconstrucción del recubrimiento mediante mortero estructural de reparación de alta resistencia. Finalmente se ejecutarán las actividades de acabado, curado, limpieza y retiro de escombros, garantizando la adecuada recuperación de la capacidad funcional y durabilidad del elemento reparado.

Los elementos reparados deberán permanecer protegidos de cargas prematuras hasta alcanzar las condiciones de resistencia definidas para el mortero de reparación. Los sistemas de soporte temporal únicamente podrán retirarse una vez se verifique técnicamente que la reparación ha alcanzado las condiciones necesarias para su correcto desempeño estructural.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Correcta adherencia del mortero.
- Ausencia de fisuras o desprendimientos.
- Espesor de reparación uniforme.
- Curado adecuado.
- Aprobación de la supervisión.
- Verificación de los análisis o soportes técnicos de la intervención.
- Correcta instalación y funcionamiento de los sistemas de apuntalamiento cuando sean requeridos.

- Ausencia de deformaciones, asentamientos o afectaciones estructurales durante la ejecución.
- Verificación de la adecuada integración entre el material de reparación y la estructura existente.

Unidad de Medida

Metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) efectivamente reparado y aceptado por la supervisión. El precio unitario deberá incluir los análisis técnicos, estudios complementarios, soportes estructurales, apuntalamientos temporales, equipos, materiales, mano de obra y demás actividades necesarias para garantizar la estabilidad y seguridad de la estructura durante la ejecución de las reparaciones.

3.5. ITEM 5. Suministro e instalación de enchape en paredes internas de tanque de almacenamiento en concreto con Cerámica blanca esmaltada para muro, formato 25x25 cm, baja absorción de agua, primera calidad, Blanco Cara Única o equivalente, incluye pegante cerámico tipo Pegacor o similar, boquilla impermeable, molduras, remates en bocapuertas, cortes, desperdicios y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

Descripción del Ítem

Consiste en el suministro e instalación de revestimiento cerámico en paredes internas del tanque de almacenamiento de agua mediante cerámica blanca esmaltada de baja absorción, apta para ambientes húmedos y de inmersión permanente.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Suministro de cerámica blanca esmaltada 25 x 25 cm.
- Suministro de adhesivo especializado para inmersión permanente.
- Boquilla impermeable.
- Molduras, remates y acabados en bocapuertas.
- Cortes, ajustes y desperdicios.
- Transporte de materiales.
- Instalación, emboquillado y limpieza final.

Materiales a Utilizar

- Cerámica blanca esmaltada primera calidad.
- Adhesivo especializado para inmersión permanente.
- Boquilla impermeable de altas prestaciones.
- Molduras y remates.

Equipos y Herramientas

- Andamios.
- Cortadora de cerámica.
- Herramienta menor.
- Equipos de nivelación.

Procedimiento de Ejecución

Las superficies deberán encontrarse limpias, secas, niveladas y libres de partículas sueltas antes de iniciar la instalación. El contratista realizará el replanteo y modulación del enchape con el fin de optimizar la distribución de piezas y minimizar cortes. Posteriormente se aplicará el adhesivo especializado para inmersión permanente siguiendo las recomendaciones del fabricante y se procederá a la colocación de la cerámica blanca esmaltada, garantizando alineación, nivelación y uniformidad de juntas. Una vez alcanzado el tiempo de fraguado requerido, se aplicará la boquilla impermeable de altas prestaciones y se instalarán las molduras y remates necesarios. Finalmente se realizará la limpieza general de la superficie y la verificación de la calidad del acabado.

Durante la realización de los trabajos de demolición de enchape existente (Item 3) y enchape (Item 5) se pondrá en práctica el plan de abastecimiento el cual consiste en que durante el tiempo de ejecución de las actividades descritas no se llenara el tanque en concreto de 25 m3 y en su ligar solo se llenaran los dos tanque de polietileno de alta densidad ubicados en la plancha superior los cuales tienen una capacidad de 1000 y 2000 litros respectivamente, los cuales se conectaran temporalmente a la línea de distribución por cuenta del contratista.

Pegante y boquilla

El pegante cerámico y la boquilla impermeable deberán ser productos formulados para inmersión permanente y contacto con agua potable.

Previamente a su instalación el contratista deberá entregar:

- Ficha técnica del fabricante;
- Certificado NSF/ANSI/CAN 61 o certificación internacional equivalente para contacto con agua destinada al consumo humano;
- Instrucciones de instalación.

Previo a la instalación el contratista entregará la ficha técnica y el certificado vigente expedido por el fabricante para aprobación de la supervisión.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Uniformidad en juntas.
- Correcta adherencia.
- Ausencia de piezas fracturadas.
- Acabado homogéneo.
- Aprobación de la supervisión.
- No se permitirá instalar materiales sin la aprobación previa de la supervisión.

Unidad de Medida

Metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) de enchape instalado y recibido a satisfacción.

3.6. ITEM 6. Suministro e instalación de cubierta superior en teja UPVC de 2 mm con sistema de sellado sanitario hermético de juntas, traslapos, bordes y puntos de fijación mediante sellante elastomérico certificado para contacto con agua potable, incluyendo estructura metálica de soporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Descripción del Ítem

Consiste en la construcción de cubierta de protección superior para tanque de almacenamiento de agua mediante teja UPVC color blanco de 2 mm de espesor sobre estructura metálica galvanizada.

Alcance del Ítem

Diseño, fabricación e instalación de los elementos estructurales requeridos para garantizar el acceso seguro a las actividades de inspección, mantenimiento y limpieza del tanque, evitando cargas directas sobre las tejas de cubierta y previniendo daños en los elementos que conforman el sistema.

Incluye:

- Suministro de teja UPVC.
- Suministro de estructura metálica galvanizada y pintada.
- Tornillería con arandela de neopreno.
- Remates, tapajuntas y sellantes.
- Transporte de materiales.
- Fabricación y montaje de estructura.
- Instalación de cubierta.
- Sellado y acabado final.

Materiales a Utilizar

- Teja UPVC blanca espesor 2 mm.
- Estructura metálica galvanizada y pintada.
- Tornillería autoperforante galvanizada con arandela EPDM resistente a radiación UV.
- Remates y tapajuntas metálicos.
- Sellante elastomérico de poliuretano o polímero híbrido MS certificado conforme NSF/ANSI/CAN 61 o equivalente para contacto con agua potable.
- Ficha técnica y certificado del fabricante.

Equipos y Herramientas

- Andamios.
- Equipos de corte y perforación.
- Herramienta menor.

Procedimiento de Ejecución

Previo a la instalación, el contratista deberá presentar la ficha técnica y el certificado del fabricante donde se evidencie que el sellante cumple con NSF/ANSI/CAN 61 o certificación equivalente para componentes destinados a sistemas de agua potable.

Inicialmente se verificará la geometría y condiciones de apoyo de la estructura. Posteriormente se instalará la estructura metálica galvanizada y pintada que servirá de soporte para la cubierta, asegurando su correcta nivelación y fijación. Sobre esta estructura se procederá a instalar las tejas UPVC respetando los traslapos longitudinales y transversales requeridos por el fabricante. Las fijaciones se ejecutarán mediante tornillería con arandela de neopreno para garantizar la estanqueidad del sistema. Finalmente se colocarán remates, tapajuntas y sellantes, verificando que la cubierta quede completamente protegida contra filtraciones y con la estabilidad estructural requerida.

La estructura de soporte de la cubierta deberá diseñarse y construirse de manera que permita el acceso seguro del personal de operación y mantenimiento al tanque. En ningún caso las labores de inspección, limpieza o toma de muestras deberán realizarse apoyando cargas directamente sobre las tejas UPVC. Para ello, el contratista deberá contemplar los elementos estructurales, apoyos, pasarelas, plataformas o soluciones equivalentes que resulten necesarias para garantizar la seguridad de los usuarios y la conservación de la cubierta durante la vida útil de la instalación.

El sellante sanitario deberá aplicarse de forma continua en:

- todos los traslapos longitudinales;
- todos los traslapos transversales;
- todo el perímetro de la cubierta;
- todas las perforaciones de fijación;
- los encuentros entre la cubierta y la estructura metálica.

El sellado deberá garantizar un sistema completamente hermético que impida el ingreso de agua lluvia, polvo, insectos y cualquier contaminante al tanque de almacenamiento.

Finalizada la instalación se efectuará una prueba de aspersión continua de agua durante treinta (30) minutos sobre juntas, traslapos, fijaciones y perímetro.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Correcta fijación de la estructura.
- Cubierta libre de filtraciones.
- Traslapos adecuados.
- Remates completos.
- Aprobación de la supervisión.
- Verificación visual del sellado continuo.
- Prueba de hermeticidad.
- Certificados del sellante aprobados.
- Correcta instalación de remates.
- Correcto apriete de tornillos.
- Arandelas EPDM sin deformaciones.

Prueba de hermeticidad

Terminada la instalación se realizará una prueba de hermeticidad consistente en la aplicación continua de agua mediante aspersión sobre:

- juntas,
- traslapos,
- perímetro,
- fijaciones,
- encuentros entre cubierta y estructura.

La prueba tendrá una duración mínima de treinta (30) minutos.

Unidad de Medida

Metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) de cubierta instalada y recibida a satisfacción.

3.7. ITEM 7. Suministro e instalación de sistema de amarre y estabilización tipo pulpo para tanques elevados de almacenamiento de agua con capacidad igual o superior a 1.000 litros, elaborado con cuerdas trenzadas de alta resistencia en poliéster náutico, polipropileno con protección UV o material equivalente resistente a la exposición permanente al sol, lluvia, humedad y agentes atmosféricos. Incluye diseño y disposición de los amarres, anclajes mecánicos al piso o a la estructura de soporte, tensores galvanizados o en acero inoxidable, guardacabos, grilletes, abrazaderas, mosquetones, elementos de fijación, perforaciones, ajuste y tensionamiento del sistema, verificación de estabilidad del tanque en condición de operación, suministro de materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás actividades necesarias para garantizar la correcta sujeción y estabilidad de tanques con capacidad igual o superior a 1.000 litros.

Descripción del Ítem

Consiste en el suministro e instalación de un sistema de amarre y estabilización tipo pulpo para tanques elevados de almacenamiento de agua con capacidad igual o superior a 1.000 litros, destinado a mejorar la estabilidad estructural frente a acciones de viento y vibraciones.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Diseño y disposición del sistema de amarres.
- Suministro de cuerdas de poliéster con protección UV.
- Suministro de tensores galvanizados.
- Suministro de anclajes mecánicos.
- Guardacabos, grilletes y abrazaderas.
- Perforaciones y fijaciones.
- Ajuste y tensionamiento del sistema.
- Verificación de estabilidad del tanque.
- Transporte, equipos y mano de obra.
- Elaboración y presentación de memorias de cálculo del sistema de amarre y de los anclajes propuestos.
- Verificación de la capacidad resistente de la estructura receptora de los anclajes.
- Definición de cargas de diseño y criterios de estabilidad del tanque.
- Presentación de fichas técnicas y certificados de los materiales utilizados.
- Verificación final del comportamiento estructural del sistema instalado.

Materiales a Utilizar

- Cuerda trenzada poliéster UV Ø 12 mm.
- Tensores galvanizados de 1/2”.
- Anclajes mecánicos tipo expansión 1/2” x 4”.
- Guardacabos galvanizados.
- Grilletes galvanizados.
- Abrazaderas para cable o cuerda.
- Elementos de anclaje con capacidad certificada acorde con las cargas de diseño.

- Fichas técnicas y certificados de calidad de cuerdas, tensores, anclajes y accesorios.

Equipos y Herramientas

- Herramienta menor.
- Taladros de perforación.
- Llaves y herramientas de tensionamiento.
- Equipos de protección personal.

Procedimiento de Ejecución

Previo a la instalación, el contratista deberá realizar la verificación técnica de las condiciones de la estructura existente y elaborar las memorias de cálculo correspondientes, considerando como mínimo el peso del tanque, el volumen de almacenamiento, las acciones de viento, las cargas de servicio y demás solicitaciones que puedan afectar la estabilidad del sistema. Con base en dichos análisis se definirá el número, ubicación y capacidad de los anclajes, tensores y elementos de amarre.

El contratista deberá verificar previamente las condiciones del tanque y de la estructura de soporte con el fin de definir la ubicación de los puntos de anclaje y la disposición de los amarres. Posteriormente se instalarán los anclajes mecánicos mediante perforaciones controladas y se procederá al montaje de las cuerdas de poliéster con protección UV, así como de los tensores, guardacabos, grilletes y abrazaderas especificados. Una vez instalado el sistema, se realizará el tensionamiento gradual y uniforme de los amarres hasta alcanzar las condiciones de estabilidad requeridas. Finalmente se verificará el comportamiento del tanque bajo condiciones normales de operación, efectuando los ajustes necesarios para garantizar una correcta sujeción y estabilidad permanente del sistema.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Correcta ubicación de anclajes.
- Tensiones uniformes en todos los amarres.
- Accesorios correctamente instalados.
- Ausencia de desplazamientos del tanque.
- Aprobación de la supervisión.
- Presentación y aprobación de memorias de cálculo del sistema.
- Presentación de fichas técnicas de anclajes, tensores y elementos de amarre.
- Verificación de la capacidad resistente de los puntos de anclaje.
- Comprobación de estabilidad del tanque bajo condiciones normales de operación.
- Certificación de correcta instalación y tensionamiento del sistema.
- Ausencia total de filtraciones.
- Ausencia de ingreso de agua.
- Ausencia de ingreso de polvo.
- Ausencia de ingreso de insectos.
- Ausencia de ingreso de pequeños animales.
- Continuidad del sellado sanitario.

La supervisión dejará constancia mediante acta de la aprobación de la prueba de hermeticidad.

Unidad de Medida

Unidad (Und).

Forma de Pago

Se pagará por unidad (Und) de sistema completamente instalado, probado y aprobado por la supervisión. El precio incluirá materiales, transporte, equipos, herramientas, mano de obra y todas las actividades necesarias para garantizar la estabilidad y correcto funcionamiento del sistema.

El precio unitario incluirá la elaboración de memorias de cálculo, verificaciones estructurales, diseño del sistema de amarre, suministro de materiales, instalación, pruebas, equipos, herramientas, mano de obra y todas las

actividades necesarias para garantizar la estabilidad y seguridad del tanque y de los elementos de anclaje.

3.8. ITEM 8. Suministro e instalación de tapa sanitaria tipo escotilla abatible para tanque de almacenamiento de agua potable, fabricada en polietileno de alta densidad (HDPE) o polipropileno (PP) de alto impacto con protección UV, marco reforzado, empaque sanitario, sistema de cierre hermético y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

Descripción del Ítem

Consiste en el suministro e instalación de una tapa sanitaria tipo escotilla abatible para el tanque elevado de almacenamiento de agua potable, diseñada para permitir el acceso seguro durante las actividades de inspección, limpieza, desinfección y mantenimiento, garantizando al mismo tiempo un cierre completamente hermético que impida el ingreso de agua lluvia, polvo, insectos, aves y cualquier otro agente contaminante que pueda afectar la calidad del agua almacenada.

La tapa deberá cumplir con los criterios establecidos en la Resolución 0330 de 2017 (RAS), modificada por la Resolución 0799 de 2021, en cuanto al acceso para operación y mantenimiento de los tanques de almacenamiento, así como con las disposiciones sanitarias del Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007.

Alcance del Ítem

Incluye:

- Suministro de tapa sanitaria tipo escotilla abatible.
- Suministro de marco de fijación reforzado.
- Suministro de bisagras en acero inoxidable AISI 304 o superior.
- Suministro de pestillo de seguridad con posibilidad de instalación de candado.
- Suministro de empaque sanitario continuo en EPDM o material equivalente resistente al cloro, humedad y radiación UV.
- Suministro de tornillería, pernos, tuercas y arandelas en acero inoxidable.
- Suministro de sellante elastomérico certificado para aplicaciones relacionadas con agua potable cuando sea requerido para garantizar la hermeticidad del sistema.
- Perforaciones, nivelación, alineación y fijación del marco.
- Instalación de la tapa.
- Ajuste del sistema de apertura y cierre.
- Verificación de hermeticidad.
- Transporte de materiales.
- Mano de obra calificada.
- Equipos, herramientas y demás actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

El sistema deberá incluir un respiradero sanitario protegido mediante malla antiinsectos en acero inoxidable y un rebosadero igualmente protegido, dimensionados conforme a la capacidad del tanque y a la normativa técnica aplicable para almacenamiento de agua potable.

Materiales a Utilizar

- Tapa sanitaria prefabricada en polietileno de alta densidad (HDPE) o polipropileno (PP) de alto impacto con protección UV.
- Marco estructural reforzado.
- Bisagras en acero inoxidable AISI 304 o superior.
- Pestillo de seguridad en acero inoxidable.
- Empaque sanitario continuo en EPDM o material equivalente.
- Tornillería y elementos de fijación en acero inoxidable.
- Sellante elastomérico de poliuretano o polímero híbrido MS certificado para contacto con agua potable, cuando sea requerido para garantizar la hermeticidad del conjunto.
- Elementos de anclaje.

Todos los materiales que entren en contacto directo o indirecto con el agua potable deberán ser aptos para dicha aplicación y el contratista deberá presentar las fichas técnicas y certificados del fabricante para aprobación de la supervisión antes de su instalación.

Equipos y Herramientas

- Andamios certificados.
- Taladro percutor.
- Herramienta menor.
- Llaves de torque.
- Equipos de medición y nivelación.
- Equipos de protección personal.
- Equipos para trabajo seguro en alturas cuando corresponda.

Procedimiento de Ejecución

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá verificar las dimensiones de la abertura existente del tanque, las condiciones estructurales del borde de apoyo y la compatibilidad de la tapa suministrada con la estructura existente.

Posteriormente se efectuará el replanteo y la instalación del marco estructural, verificando su correcta nivelación y alineación. Una vez instalado el marco, se procederá al montaje de la tapa sanitaria mediante bisagras en acero inoxidable, garantizando el libre movimiento de apertura y cierre.

Se instalará el empaque sanitario continuo alrededor de todo el perímetro de contacto entre la tapa y el marco, asegurando un cierre completamente hermético. Cuando sea necesario para garantizar la estanqueidad del sistema, se aplicará sellante elastomérico certificado para aplicaciones relacionadas con agua potable en las uniones correspondientes, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.

Finalmente se realizará la instalación del sistema de cierre, los ajustes finales, la limpieza de la superficie intervenida y la verificación del correcto funcionamiento del conjunto.

Antes de la entrega de la actividad se efectuará una prueba de apertura y cierre, así como una prueba de hermeticidad que permita verificar la ausencia de filtraciones y el adecuado sellado del sistema.

El tanque deberá contar con un respiradero sanitario independiente fabricado en PVC sanitario o acero inoxidable, protegido mediante malla antiinsectos en acero inoxidable con abertura máxima de 0,6 mm.

El sistema incluirá rebosadero protegido mediante malla antiinsectos desmontable que impida el ingreso de aves, roedores, insectos y otros contaminantes, garantizando simultáneamente la libre circulación del aire durante el llenado y vaciado del tanque.

Finalizada la instalación se efectuará una prueba de aspersión continua de agua durante treinta (30) minutos sobre juntas, traslapos, fijaciones y perímetro.

Control de Calidad y Criterios de Aceptación

- Correcta alineación y nivelación de la tapa.
- Funcionamiento adecuado del sistema de apertura y cierre.
- Hermeticidad total entre la tapa y el marco.
- Correcta instalación del empaque sanitario.
- Ausencia de deformaciones o daños.
- Correcta fijación de bisagras y elementos de anclaje.
- Funcionamiento adecuado del sistema de cierre.
- Presentación de las fichas técnicas y certificados de los materiales en contacto con agua potable.
- Aprobación de la supervisión.

Unidad de Medida

Unidad (UND).

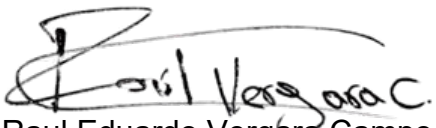
Forma de Pago

La medición se realizará por **unidad (UND)** de tapa sanitaria completamente suministrada, instalada, ajustada, probada y recibida a satisfacción por la supervisión. El precio unitario incluirá el suministro de todos los materiales, transporte, equipos, herramientas, mano de obra, perforaciones, anclajes, sellos, empaques, pruebas de funcionamiento, pruebas de hermeticidad y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem, sin que haya lugar a pagos adicionales por actividades complementarias requeridas para su adecuado funcionamiento.

4. CONCLUSIONES

- Las especificaciones técnicas definidas en el presente documento constituyen la base para la correcta ejecución de las actividades de mantenimiento, reparación y adecuación del tanque elevado de almacenamiento de agua, estableciendo los criterios técnicos mínimos que deberán cumplirse durante el desarrollo del proyecto.
- El cumplimiento integral de las presentes especificaciones técnicas garantizará que las obras ejecutadas satisfagan los requerimientos de calidad, seguridad, estabilidad y durabilidad previstos para el proyecto, contribuyendo al correcto funcionamiento del sistema de almacenamiento de agua y a la continuidad del servicio.
- Durante la realización de los trabajos de demolición de enchape existente (Item 3) y enchape (Item 5) se pondrá en práctica el plan de abastecimiento el cual consiste en que durante el tiempo de ejecución de las actividades descritas no se llenara el tanque en concreto de 25 m3 y en su ligar solo se llenaran los dos tanque de polietileno de alta densidad ubicados en la plancha superior los cuales tienen una capacidad de 1000 y 2000 litros respectivamente, los cuales se conectaran temporalmente a la línea de distribución por cuenta del contratista.

Proyecto:



Raul Eduardo Vergara Campo
Apoyo a infraestructura CTPGA.