



***JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN***

***(JUMAPAM)***

**CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CUIDAD DE MAZATLAN, SINALOA.**

**ESPECIFICACIONES**

**“MECANICAS”**

**AGOSTO 2020**



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**SISTEMA DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA OPERACIÓN DE SALIDA  
DE AGUA POTABLE DEL NUEVO TANQUE EN LA POTABILIZADORA “LOS  
HORCONES” EN MAZATLÁN SIN.**

**1.- OBJETIVO**

El objetivo del proyecto es controlar de forma automática el volumen de agua que se envía a la ciudad de Mazatlán de tal manera que el valor prefijado de caudal, permanezca constante durante las 24 horas del día.

Para cumplir con lo descrito en el párrafo anterior, se instalará un medidor de flujo electromagnético y una válvula de mariposa con actuador, así como los elementos necesarios para enviar información a un PLC principal, para que el operador pueda realizar las actividades de operación cotidiana de manera más sencilla, así como tomar las acciones correctivas en tiempo real presentadas durante una falla de algún equipo.

Para ello se requiere suministrar, instalar y poner en servicio la instrumentación necesaria y una red de comunicación con capacidad de monitorear en tiempo real el flujo que se está enviando a la ciudad. El PLC deberá tener la capacidad para controlar el arranque y paro del sistema, pero sobre todo variar la apertura de la válvula de mariposa para asegurar la salida de un gasto constante independientemente del nivel de agua que se tenga en el tanque, manejando la información en una estación de operación localizada en un cuarto de control.

**2.- ALCANCE DEL PROYECTO.**

El alcance que incluye esta especificación está enfocado en una operación adecuada del envío de agua potable a la ciudad, mediante la integración de un sistema de automatización que se describe a continuación:

- Suministro e instalación de la instrumentación y equipos de campo.
- Suministro e instalación de los equipos que se ubicarán en el cuarto de control.
- Conexión de equipos.
- Mano de obra.
- Capacitación en mantenimiento, configuración y operación.
- Puesta en servicio del sistema de automatización con sus sistemas integrados.

**3.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.**

Se trata de un tanque nuevo cuya función es regularizar el volumen que se envía de agua potable a la ciudad, la idea es poder automatizar el envío de un gasto constante durante las 24 horas del día a la ciudad.



## JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

En la tubería de salida de 107 cm (42"Ø), se controlaría el caudal con una válvula con actuador que cierra o abre en función del caudal que se registre en un medidor de flujo instalado en la misma línea, (El diámetro de los instrumentos no necesariamente corresponden con los diámetros de la línea principal).

### 3.1.- Criterios generales.

El medidor de flujo volumétrico de agua se selecciona tipo magnético debido a las características del agua potable.

El medidor de flujo tendrá un transmisor que enviará la señal a una estación de control (PLC).

La válvula se podrá abrir o cerrar automáticamente o manualmente a petición del operador desde el cuarto de control.

El sistema por suministrarse tendrá la funcionalidad de ver en las pantallas de las estaciones de control y operación, el caudal que registra el medidor de flujo y el porcentaje de apertura de la válvula de mariposa.

### 4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A SUMINISTRAR.

**CONCEPTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE MARIPOSA ANSI 150 CLASE VI, TIPO OBLEA, CUERPO DE HIERRO GRIS (ASTM A126 CLASE B), DISCO DE HIERRO DÚCTIL (ASTM A536 GR. 65-45-12) CON RECUBRIMIENTO DE NYLON 11, VÁSTAGO DE ACERO INOX. 416 (ASTM A582 TIPO 416), ASIENTO DE EPDM, MARCA BRAY, SERIE 35, DE 914.4 MM (36") DE DIÁMETRO.

INCLUYENDO: ACTUADOR (OPERADOR) ELÉCTRICO PARA ACOPLARSE A ESA VÁLVULA, TIPO MODULADA, CON GABINETE RESISTENTE A LA INTEMPERIE A PRUEBA DE AGUA, CON MOTOR MONOFÁSICO DE 440 V, 60 HZ., CON VOLANTE DE OPERACIÓN MANUAL CON INTERRUPTOR DE CORTE DE ENERGÍA, MARCA BRAY, SERIE S70. NOTA: ES CONVENIENTE QUE LAS VÁLVULAS SEAN DE LA MISMA MARCA DEL OPERADOR PARA FORMAR UNA UNIDAD DE FÁBRICA.

**DEFINICIÓN:** Dispositivo que se instala en tuberías para graduar o interrumpir a voluntad el paso del agua u otros fluidos.

**REQUISITOS DE EJECUCIÓN:** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

La válvula será suministrada por el Contratista en el sitio de la obra.

Presión de operación	0.6 Kg/cm <sup>2</sup> .
Clase de servicio	Agua Potable.
Tipo	Con bridas

**MATERIALES:**

Cuerpo	Fierro fundido ASTM A-126 clase B
Disco	Hierro dúctil ASTM A-536 grado 65-45-12 Con recubrimiento de Nylon 11
Vástago	Acero Inoxidable ASTM A582 grado 416
Bujes de vástago	Bronce autolubricado.
Asientos	Buna N
Pruebas	La válvula será probada hidrostáticamente en concordancia con AWWA C-504 última edición

Se deberán presentar los certificados de pruebas de los materiales empleados y el protocolo de pruebas realizadas a la válvula.

El actuador eléctrico deberá cumplir con los siguientes requisitos:

**TORQUE Y POTENCIA DEL MOTOR.**

La potencia del motor del actuador y el torque aplicado deberá ser de acuerdo a la presión de operación de la válvula y el diámetro.

Es responsabilidad del contratista la correcta operación del actuador.

**TIEMPO DE APERTURA Y CIERRE.**

Para válvulas de 36" máximo de 70 seg.

Giro	De un cuarto de vuelta (90°)
------	------------------------------



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Volante integrado para operación manual mediante el selector de manual - automático - fuera.

Carcasa	NEMA tipo 4 a prueba de intemperie.
Suministro eléctrico	Alimentación a 440 V.C.A, 1 Fase, 60 Hz.
Botonera	Para acción local de apertura y cierre.
Lámparas indicadoras	Verde para abierto, Rojo para cerrado, ambas para recorrido.

Estación selectora Botón selector para la operación de Local - Automático - Fuera.

Control mediante señal eléctrica a 120 VCA, para la apertura y cierre de la válvula.

Pintura color normal de fábrica, con protección anticorrosiva para ambiente salino.

Información para la operación y mantenimiento se proporcionará un manual con instrucciones e información para reparación.

El Contratista deberá presentar la información técnica sobre el actuador previa a la adquisición para demostrar que cumple con las especificaciones.

El actuador eléctrico deberá contener todos los controles requeridos para su correcta operación, se deberá hacer una revisión cuidadosa antes, durante y después de la prueba del equipo en su totalidad (válvula – actuador eléctrico) para asegurar la correcta operación del sistema. Las anteriores pruebas y cualquier actividad relacionada con estas especificaciones, se ejecutarán en presencia de un representante de la Dependencia, sin disminuir en absoluto la responsabilidad del proveedor o Contratista.

**ALCANCES:** Para fines de medición y pago el precio unitario de este concepto incluye: El suministro de la válvula, y el correspondiente actuador, la carga, acarreo hasta el sitio de la obra, la descarga y colocación en el almacén, el equipo, herramientas y mano de obra que se requieran para dejar la válvula y actuador colocadas según proyecto a satisfacción de la Dependencia.

**CRITERIOS DE MEDICIÓN:** Este concepto de trabajo se pagará tomando como unidad la pieza (pza.)

**BASE DE PAGO:** Este concepto de trabajo se pagará al precio unitario establecido en el contrato, el que incluye los costos directos, indirectos, financieros, la utilidad del Contratista, así como los cargos adicionales.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CONCEPTO:** SUMINISTRO DE EQUIPO PARA LA MEDICIÓN DE GASTO, TIPO ELECTROMAGNÉTICO PARA INSTALARSE EN TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN DE 91.44 CM (36") DE DIÁMETRO CON TRANSMISOR LOCAL PARA LA GESTIÓN DE DATOS.

**DEFINICIÓN:** Dispositivo que se instala en tuberías para medir el gasto que pasa por ellas.

**REQUISITOS DE EJECUCIÓN:** El Contratista deberá emplear los procedimientos mano de obra y equipo propuesto en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de sus recursos y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

El equipo deberá programarse en fábrica de tal forma que cumpla con todos los pasos definidos para la medición correcta del gasto de salida del tanque de agua potable.

El equipo de medición de gasto deberá cumplir con los siguientes:

**REQUISITOS TÉCNICOS**

Gasto de medición:	2,000 lps
Presión de operación:	<1 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	de -20° a +60° C
Diámetro de la tubería de conducción:	106 cm (42")
Diámetro del instrumento de medición: Recomendado según la marca sugerida	91.44 cm (36")
Detector (Sensor):	Debe Incluir un par de bobinas responsables para generar un campo magnético a través de la sección de la tubería y un par de electrodos destinados a medir el voltaje inducido por el líquido en movimiento
Transmisor versión remota:	Configuración a través de pantalla iluminada local externa, control touch y guía de menús
Conductividad eléctrica:	5 μS/m
Señal de salida:	4-20 mA Hart



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Alimentación eléctrica: 120 V.C.A, 1 Fase, 60 Hz

Marca sugerida: Endress-Hauser

Proline Promag W 400 o similar

**ALCANCES:** El contratista deberá suministrar todos los elementos (sensor primario, Indicador local-transmisor, cables para conexión, etc.) para la medición de gasto, así como realizar los ajustes y compras de accesorios y cables necesarios indispensables para que el equipo opere correctamente.

**CRITERIOS DE MEDICIÓN:** Para el suministro se tomará como unidad el equipo (Equipo). Se deberán considerar las cantidades fijadas en el proyecto o por la Dependencia y para la formulación del precio unitario se deberá incluir el costo de adquisición de los elementos, acarreo al sitio de instalación, almacenamiento, traslados, seguros, etc.

**BASE DE PAGO:** El suministro del equipo para medir el gasto en tubería se pagará con el precio unitario fijado en el contrato, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financieros así como la utilidad del Contratista.

**CONCEPTO:** INSTALACIÓN, CONEXIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y PRUEBAS DE EQUIPO PARA LA MEDICIÓN DE GASTO TIPO ELECTROMAGNÉTICO EN TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN DE 91.44 CENTÍMETROS ( 36" ) DE DIÁMETRO.

-----

**DEFINICIÓN:** Instalación de equipo para medir el gasto de líquido en tubería.

**REQUISITOS DE EJECUCIÓN:** El Contratista deberá emplear los procedimientos mano de obra y equipo propuesto en el concurso, sin embargo puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de sus recursos y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

En el precio de esta partida se incluirán todas las necesidades para que el medidor de gasto opere correctamente, así como el traslado al sitio de la instalación a satisfacción de la dependencia, sin que posteriormente se requieran trabajos adicionales para su correcta operación.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CUIDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

El contratista deberá proporcionar toda la herramienta y equipo de pruebas (generador de señal, fuente de corriente directa, etc.) para que el medidor de gasto quede calibrado y cumpla con las especificaciones.





**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

El personal del Organismo Operador o de la supervisión que ésta designe deberá quedar satisfecha en su totalidad con la instalación y puesta en servicio del equipo

**ALCANCES:** El contratista deberá instalar el equipo para la medición de gasto, así como realizar los ajustes y pruebas indispensables en campo para que el equipo quede instalado y operando a satisfacción de la Dependencia

**CRITERIOS DE MEDICIÓN:** Para la instalación, conexión, y puesta en servicio se tomará como unidad el lote (Lote). Se deberán considerar las cantidades fijadas en el proyecto o por la Dependencia y para la formulación del precio unitario se deberá incluir el costo del alquiler o costo diario de trabajo del equipo a utilizar para la calibración del medidor, herramienta, mano de obra, materiales de instalación, acarreo al sitio de instalación, etc.

**BASE DE PAGO:** La instalación, conexión, y puesta en servicio del equipo para medir el gasto en tuberías se pagará con el precio unitario fijado en el contrato, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financieros así como la utilidad del Contratista

#### **4.- CONTROLADOR**

La función del controlador será de concentrar toda la información de campo y procesarla de tal forma que pueda ser manejada y despegada por la estación de trabajo. El controlador deberá tener un indicador de estado y fallo, compatibilidad con el protocolo de comunicación digital utilizado, memoria RAM integrada de la capacidad suficiente para operar eficientemente el sistema, memoria dual para que el rendimiento aumente el 100%, capacidad de respaldo de datos, lenguaje de programación especial para la aplicación deseada, funciones de prueba y puesta en servicio y velocidad de transmisión necesaria para el sistema. Considerará la fuente de alimentación del controlador en el mismo riel instalada dentro del gabinete suministrado por el proveedor.

Las señales de las variables de la instrumentación se enviarán de forma alámbrica al controlador.



## JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CONCEPTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO.

CLAVE: S/C

### **DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**

Se entenderá por este concepto al suministro e instalación de toda la fontanería y piezas especiales de acero indicadas en el catálogo de obra, así como el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la Comisión, previa unión mediante junta soldada o de acuerdo a lo especificado en los planos de proyecto.

### **OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

El objetivo de esta especificación es la de establecer las características y los requerimientos que debe reunir la fontanería y piezas especiales de acero para el tanque de proyecto

### **NORMAS APLICABLES.**

Donde aplique la fontanería y piezas especiales de acero serán diseñados, construidos y probados de acuerdo con la última revisión de las siguientes normas:

CFE D8500-01	Guía para la Selección y Aplicación de Recubrimientos Anticorrosivos.
02, 03	
AISC	Specification for the Design Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings
PFI	Pipe Fabrication Institute
ANSI/ASMEB31.1	Power Piping
ASME SEC I	Power Boiler
ASME SEC II	Ferrous Materials
ASME SEC V	Nondestructive Examination
ASME SEC VIII	Pressure Vessels
ASME SEC IX	Qualifications with Welding and Brazing
AWS	American Welding Society
MSS-SP-58	Pipe Hanger and Supports Materials Design and Manufacture
ASTM	American Society of Mechanical Engineers



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CUIDAD DE MAZATLAN, SINALOA.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN.**

Los materiales que se utilicen en la construcción de las piezas especiales deberán ser resistentes al desgaste, erosión y corrosión, teniendo especial cuidado en la homogeneidad del material y la calidad del agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de tuberías y accesorios deben sujetarse a lo establecido en los códigos ANSI B31.1, ASME SEC II y ASTM y será responsabilidad del fabricante.

Los materiales que resulten defectuosos deben ser reemplazados o bien deben corregirse los defectos y después examinarse de acuerdo con las especificaciones ASTM según corresponda, así como con la norma ASME, SEC V, previa información y aprobación de contratante.

La fabricación y prefabricación de la tubería y sus accesorios deben sujetarse a las normas establecidas en la presente especificación.

Todos los carretes deben ser fabricados por construcción soldada; los codos reducciones y otras piezas especiales podrán ser por vaciado según lo indique el catálogo.

**PRUEBAS EN FÁBRICA Y CAMPO.**

Pruebas de Materiales.

Todos los accesorios y la inspección de los productos tubulares y sus accesorios deben realizarse conforme a lo indicado en ANSI B31.1, ASME SEC.V y MSS-SP-58, según corresponda.

Los materiales deben cumplir con los requerimientos establecidos por las normas ASME SEC II, MSS-SP-58 y ASTM correspondientes.

El Proveedor es responsable de todas las pruebas no destructivas incluidas en el alcance de esta especificación.

La contratante tiene la autoridad para detener el trabajo o los embarques si los requerimientos de esta especificación incluyendo los relativos a la documentación no han sido totalmente cubiertos.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Prueba Hidrostática.

No se requiere prueba hidrostática en los talleres del Proveedor para los ensambles fabricados, a menos que lo solicite la contratante por escrito, en cuyo caso los gastos de la prueba son por cuenta de ésta.

Posteriormente a la instalación, todos los ensambles fabricados deben probarse hidrostáticamente de acuerdo al código ANSI B31.1 y será responsabilidad del fabricante.

El Proveedor debe garantizar que tales ensambles son capaces de soportar la prueba y en su defecto, es responsable de reparar o reemplazar cualquier artículo que no cubra los requisitos marcados por el código ANSI B31.1 cubriendo los gastos de la reparación y/o reemplazo.

**CARACTERISTICAS GENERALES.**

Fabricación:

La fabricación y prefabricación de la tubería y sus accesorios deben sujetarse a las normas establecidas en la presente especificación.

Todos los carretes; codos, reducciones y otras piezas especiales deben ser fabricados en acero.

Preparación de Extremos Soldables:

Los extremos de la tubería que deben ser soldados en campo, deben ser preparados por el Proveedor conforme a lo establecido en la Norma ANSI B16.25 ó de acuerdo a los detalles de preparación de extremos que la contratante suministre.

La preparación de los extremos, tanto para soldaduras de taller como de campo, debe efectuarse por medios mecánicos y si se llega a utilizar el corte con soplete de gas, la superficie debe ser esmerilada hasta tener acabado equivalente al del maquinado.

Accesorios Soldables:

La soldadura de los accesorios debe hacerse de acuerdo con lo indicado en ANSI B31.1 y ASME SEC IX.

Los accesorios deben ser de materiales especificados con las normas ASTM y deben ser soldados por personal calificado, utilizando un procedimiento igualmente aprobado.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CUIDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

No deben de usarse accesorios temporales soldados que se requieran para fabricación, a menos que lo apruebe la contratante previamente. En caso de que sean usados deben ser totalmente removidos dejando la superficie del material base y sin rebajes.



## JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Todas las áreas en las que se usen estos accesorios temporales deben ser examinadas aplicando los mismos métodos que se utilizan para las soldaduras permanentes de filete, posteriormente a que la superficie haya sido finalmente restaurada.

### **DOBLECES DE TUBERÍA (EN CASO DE REQUERIRSE).**

Las secciones de tubería deben seleccionarse de tal manera que el proceso de doblez no reduzca el espesor de la tubería.

Todos los dobleces deben ser lisos, libres de fracturas y defectos superficiales y con cobertura uniforme.

El espesor de pared debe cumplir con lo establecido en ANSI B31.1 y la ovalidad de la sección transversal no debe ser mayor del 5%.

La diferencia entre los diámetros máximos y mínimos, llamada aplastamiento permisible, para una sección transversal no debe ser mayor de 5%.

El radio de curvatura para cada doblez debe ser cinco veces el diámetro nominal de la Tubería.

Todos los dobleces que se hagan en caliente deben hacerse de acuerdo a lo indicado en ANSI B31.1 vigente.

### **TOLERANCIAS DIMENSIONALES.**

La tolerancia para cada pieza prefabricada no debe ser mayor de  $\pm 10$  mm., en cualquier dirección.

Para el espesor de pared de la tubería y accesorios se tienen los siguientes límites:

a) Para tubería y accesorios especificados como de pared mínima, debe ser +10% - 0% del espesor mínimo de pared especificada.

Para tubería y accesorios especificados como pared nominal, debe ser -12.5% del valor de la pared nominal.

### **SOLDADURA.**

La soldadura debe hacerse conforme a los requerimientos de ASME SEC IX y AWS.

### **BRIDAS.**

Todas las bridas requeridas serán tipo slip-on cara plana de acuerdo a normas ANSI B16.5 y serán fabricadas con acero.



## JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Todas las bridas deberán ser compatibles en clase y diámetro con los equipos y/o elementos a empatar (Bombas, Válvulas y piezas especiales).

### **PREPARACIÓN SUPERFICIAL.**

Las superficies exteriores de los ensambles de acero a excepción de las superficies maquinadas deben ser recubiertas en taller con una capa de primario (Primer), después de efectuar el sellado de los extremos.

Todas las superficies maquinadas o preparadas para soldarse a tope en campo, deben protegerse con un inhibidor de óxido que no sea a base de grasa.

Se debe seguir el siguiente procedimiento:

- b) Antes de la aplicación, las superficies unidas con soldadura deben limpiarse hasta obtener metal brillante.
- c) Deben removerse todos los residuos de aceite y grasa con un solvente adecuado antes de aplicar el recubrimiento.
- d) Se requiere un análisis químico certificado del recubrimiento por cada lote del mismo y no es aceptable si se detecta un contenido mayor de 0.10% por peso, de halógenos y/o azufre.
- e) Las roscas y las partes deslizantes deben protegerse de la oxidación por medio de grasa y un compuesto adecuado.

### **SELLADO DE LOS EXTREMOS DE LA TUBERÍA.**

Inmediatamente después de efectuadas las operaciones de limpieza e inspección, los extremos de la tubería deben ser herméticamente sellados de conformidad con lo siguiente:

- a) Para la tubería de acero no bridada, debe colocarse un capuchón metálico en cada extremo por la parte exterior y sujeta con un mínimo de tres vueltas de cinta adhesiva selladora.

En el interior habrán de colocarse firmemente sujetas, bolsas con algún producto higroscópico (grava de silicio o similar) en cantidad suficiente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para el volumen interno de la tubería. La cantidad de bolsas que se hayan colocado en el interior de la tubería deberá marcarse en la parte exterior de la misma.





## **JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

b) Las conexiones bridas deben sellarse con discos a prueba de humedad que tengan un espesor mínimo de 12.7 mm. (1/2 pg.) atornillados firmemente a la brida. El sello se debe hacer con un empaque de hule 3.2 mm. (1/8 pg.) de espesor.

El diámetro de los tornillos debe ser cuando menos de la mitad del requerido para la brida, pero no menor de 12.7 mm. (1/2 pg.), y la cantidad no debe ser menor que la mitad del número de barrenos de la brida.

La cara de las bridas, así como las superficies maquinadas deben ser tratadas con un anticorrosivo de primera calidad, como barniz sintético adelgazado con turpentina y coloreado con azul Prusia. No se acepta el uso de grasas.

### **EMBARQUE Y TRANSPORTE.**

El proceso de carga y descarga de tubería y piezas especiales debe realizarse con personal calificado para

Cualquier daño durante el transporte debido a métodos de embarque y empaque impropios correrá a cargo del contratista.

En cada caja de embarque deberá indicarse con letra visible el número de pedido y el nombre de la instalación.

Las aberturas roscadas serán protegidas mediante tapones metálicos.

Todos los accesorios interiores no instalados por el proveedor serán empacados de tal manera que todas las partes sean protegidas contra daños y pérdidas durante el transporte embarcados para que lleguen a su destino junto con la válvula.

El embarque y transporte será responsabilidad del proveedor, entendiéndose entregado y puesto en piso de la planta o almacén.

### **FORMA DE PAGO Y FORMA DE MEDICIÓN.**

Para fines de pago este concepto de trabajo se medirá tomando como unidad el metro con aproximación a dos decimales, de acuerdo a las longitudes requeridas según el proyecto.

Cuando el suministro sea realizado por el Contratista se deberá entender que se trata de una sola actividad, pero dividida en dos conceptos para efectos del pago, por lo que de ninguna manera existirá ningún cargo adicional al de suministro e instalación.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CONCEPTO:** PIEZAS ESPECIALES DE ACERO.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –**

Es válido todo lo asentado en la Especificación correspondiente a instalación de tubería de acero (Codos, TEE, Reducción, etc.). Para estos trabajos se podrán utilizar los tres conceptos siguientes:

- a). - Suministro, fabricación y colocación. - En este caso el Contratista proporcionará todos los materiales con desperdicios, fletes y acarreos.
- b). - La fabricación. - En este concepto la Comisión proporcionará el acero y el Contratista proporcionará los materiales adicionales (Soldadura, oxígeno, acetileno, etc.), así como la Mano de Obra y el equipo, deberá contemplar asimismo el manejo del material proporcionado por la Comisión.
- c). - Colocación. - En este caso únicamente se deberá contemplar la instalación con las adecuaciones que se requieran; será proporcionada la pieza por instalar, debiendo contemplar su manejo, adecuación y colocación.

**MEDICIÓN Y PAGO.**

En función del tipo de trabajo que se realice y de acuerdo con los conceptos valuados en esta Especificación, la medición y el pago se hará por kilo de material o pieza realmente colocado de acuerdo con el proyecto.

**CONCEPTO:** SUMINISTRO Y MONTAJE DE BRIDA SUELTA DE ACERO AL CARBON ASTM A-53.

CLAVE: 7025 04a -7025 04f.

**DEFINICION:**

Son accesorios complementarios, fabricados con placa de acero bajo requerimientos especiales de un proyecto, para la conducción y distribución de agua.

**REQUISITOS DE EJECUCIÓN:**

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**SUMINISTRO:**

Para el suministro de tubería de acero, el Contratista presentará certificados de las placas de acero que usará, cumplan con la especificación A-20-77 de la ASTM y las condiciones en que se efectuará el rolado de las mismas.

La Dependencia comprobará que, en la fundición del acero y formación de las placas, se haya realizado la inspección ultrasónica para detectar defectos de laminación

Para proceder a la formación de los biseles de unión de las placas, la Dependencia verificará las dimensiones y escuadrías de cada una.

**MONTAJE:**

Previamente se efectuará la limpieza exterior por medio de la aplicación de un chorro de arena, haciéndola incidir sobre las paredes de los tubos para quitar el exceso de polvo, pintura, aceite u otro material.

Antes del montaje se prepararán los extremos de la tubería se limpiarán de materias extrañas y de pinturas o materiales anticorrosivos, además se harán los biseles cuando sea necesario, para posteriormente hacer el junteo. Cuando en el campo sea necesario hacer un bisel, éste se hará con una máquina biseladora oxiacetilánica. No se permitirá soldar tubos o piezas con biseles defectuosos.

Mientras se aplica el primer cordón de soldadura, se mantendrá el tramo de tubería completamente alineado con el tipo de alineador adecuado y deberá terminarse el cordón en su totalidad antes de mover el equipo de sostén o el alineador.

Cada soldadura se hará con el número de cordones y tamaño de electrodos acorde al diámetro y espesor de la tubería, deberá tener un acabado uniforme, limpiándola y cepillándola posteriormente para no dejar escoria.

La reparación de soldaduras tanto en la fabricación de tuberías o la unión de estas en el campo, consistirá en remover el material defectuoso y proceder a soldar nuevamente. No se reparará ninguna soldadura utilizando procedimientos de calafateo mecánico.

Cuando se sobrecorte el metal base en exceso o el cuello de soldadura sea menor que el especificado, se adicionará metal de aporte de soldadura, empleando el tipo de electrodo original indicado en las especificaciones.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**ALCANCES:**

Para fines de medición y pago el precio unitario de este concepto incluye: El suministro de la brida, carga, acarreo y descarga hasta el sitio de su colocación, el equipo y herramientas necesaria para su montaje, así como la mano de obra para lograr la colocación de las bridas a entera satisfacción de la Dependencia.

**CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO:**

Para fines de pago este concepto de trabajo se medirá tomando como unidad la pieza (pza)

**BASE DE PAGO:**

Este concepto de trabajo se pagará al precio unitario establecido en el contrato, el que incluye los costos directos, indirectos, financieros, la utilidad del Contratista, así como los cargos adicionales.

**CONCEPTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA**

CLAVE:8035 00-8035 12

**DEFINICION:**

Dispositivos que se instalan en tuberías para graduar o interrumpir a voluntad el paso del agua u otros líquidos.

**REQUISITOS DE EJECUCIÓN:**

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Las válvulas serán suministradas por el Contratista y deberá entregar al presentar su propuesta, el nombre de la línea comercial de la que adquirirá el material o el del fabricante, especificando todas sus características.

La aprobación por parte de la Dependencia de las válvulas, mecanismos y accesorios que el Contratista deba proporcionar, no lo releva de sus responsabilidades sobre la calidad y funcionamiento de los mismos.

La Dependencia rechazará cualquier válvula, mecanismo o accesorio que se entregue dañado o defectuoso.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Excepto orden en contrario, las válvulas deberán ser totalmente armadas en fabrica y se protegerán aplicando una mano de primario anticorrosivo de acuerdo a lo que indique el proyecto, u ordene el Ingeniero.

Las válvulas, mecanismos y accesorios, se colocarán de acuerdo con las líneas y niveles que marque el proyecto.

Previamente a la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, se verificará que todas las partes que la integran estén completas y en buenas condiciones. Cualquier desperfecto será corregido y la reposición de partes defectuosas, se hará cuando lo ordene la Dependencia.

Previo a la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, se limpiaran de tierra, exceso de pintura, aceite o cualquier otro material que se encuentre en su interior, o en las caras exteriores de las mismas que deban unirse a otras piezas.

Antes de colocar las válvulas, mecanismos y accesorios, se verificarán sus elevaciones y alineamientos y se comprobarán el correcto funcionamiento de todas sus partes mediante las pruebas necesarias. Si dichas pruebas resultan a satisfacción de la Dependencia, se procederá a fijarlas definitivamente en la forma que señale el proyecto.

**ALCANCES:**

Para fines de medición y pago el precio unitario de este concepto incluye: El suministro de la válvula, la carga, acarreo y descarga hasta el sitio de su colocación, limpieza, la protección anticorrosiva, el equipo y herramientas necesaria para su montaje, así como la mano de obra para lograr la colocación de estas a entera satisfacción de la Dependencia.

**CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO:**

Para fines de pago este concepto de trabajo se medirá tomando como unidad la pieza (pza)

**BASE DE PAGO:**

Este concepto de trabajo se pagará al precio unitario establecido en el contrato, el que incluye los costos directos, indirectos, financieros, la utilidad del Contratista, así como los cargos adicionales.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CONCEPTO:** SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, EXTREMIDADES, TORNILLOS, EMPAQUES DE PLOMO, JUNTAS GIBAULT, JUNTAS UNIVERSALES, JUNTAS MECÁNICAS.

CLAVE: 8007.01 AL 04

8008.01 AL 04

8010.01 AL 04

8012.01 AL 10

8013.01 AL 15

8014.01 AL 27.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**

Se entenderá por suministro de piezas especiales el que haga el Contratista de las unidades que se requieran para la construcción de red de abastecimiento de agua potable, según lo señale el proyecto.

La prueba hidrostática de las piezas especiales se llevará a cabo conjuntamente con las válvulas y tuberías.

El cuerpo de las piezas especiales y sus bridas, serán fabricadas para resistir una presión de trabajo de 14.1 Kg/Cm<sup>2</sup>. (200lb/pulg<sup>2</sup>).

Los empaques de plomo para las bridas de válvulas y piezas especiales de hierro fundido, estarán fabricados con plomo altamente refinado que contenga como mínimo un 99.94 % de plomo, de acuerdo con lo consignado en la Norma DGN-21-61 de la SIC.

**MEDICIÓN Y PAGO.**

El suministro de piezas especiales y extremidades se medirán en kilogramos con aproximación a la unidad y por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente en la obra el peso de cada una de las piezas con limitación máxima al indicado en las especificaciones de fabricación. No se considerará el peso correspondiente a tornillos y empaques en las mismas, ya que estos se pagarán por separado a los precios estipulados en el catálogo.

El Contratista y el Ingeniero deberán seleccionar el número de piezas especiales que traigan consigo sus respectivos empaques y tornillos de fábrica, ya que en este caso no se considerarán estos para fines de pago.

Por lo que respecta a las demás piezas, se medirán y pagarán por unidad conforme a los precios del catálogo correspondiente.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CUIDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

a).- Todas las piezas especiales se fabricarán con fierro fundido gris de grano fino o uniforme en lingotes, que llenen los requisitos de la A.S.T.M., Especificación A-126-42 Clase B.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

b).- La función para fabricación de estas piezas deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas, fácilmente maquinable.

c).- Las piezas especiales terminadas tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminadas en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirán grietas o burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldadura o cualquier otro material.

Las bridas deberán ser del mismo material de las piezas especiales para unirse entre si, por medio de empaques adecuados y tornillos.

Las piezas que no se ajusten a las especificaciones generales valuadas en Normas Oficiales, o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.





**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CONCEPTO:** INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA DE LA SOLDADURA.

2069.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**

Tan pronto como sea posible, después de haber hecho la soldadura, las juntas circunferenciales de campo, deberán ser radiografiadas por el instalador. La película usada para hacer las radiografías, será del tipo de combustión lenta (Slow-Burning). Las radiografías se tomarán estrictamente de acuerdo con los requisitos y con la técnica descrita en la Sección W-524 del Código API-ASME. Las radiografías deberán cumplir con la calidad radiografica 2-2T.

La inspección radiográfica deberá realizarse como mínimo al 30 % de las soldaduras circunferenciales para junteo de la tubería de línea realizada al día y seleccionadas al azar, aplicándose al 100 % de la circunferencia de cada soldadura el método radiográfico.

Toda reparación y reinspección será siempre por cuenta del Contratista y se llevará a cabo con los procedimientos de soldadura calificados exprofeso.

En los puntos siguientes, deben inspeccionarse el 100 % de las soldaduras circunferenciales mediante el método radiográfico:

Dentro de Zonas pobladas como colonias residenciales, centros comerciales y zonas designadas como comerciales e industriales.

Cruces de ríos, lagos y corrientes de agua, dentro de una zona sujeta a inundación frecuente y en los cruces sobre puentes de ríos, lagos y corrientes de agua.

Derechos de vía de ferrocarriles o de carreteras públicas, incluyendo túneles, puentes y pasos superiores de ferrocarriles y caminos.

Soldaduras circunferenciales viejas en tubo usado.

Soldaduras circunferenciales de conexiones no probadas hidrostáticamente.

Todas las radiografías se entregarán a los inspectores de la Dependencia, con objeto de que estos juzguen la calidad de cada una de las juntas soldadas.

Los defectos de soldadura que sean mostrados por las radiografías, deberán cincelarse o maquinarse hasta encontrar el metal sano y las cavidades resultantes deberán ser soldadas nuevamente, las soldaduras que hayan sido reparadas se radiografiarán otra vez, hasta asegurarse de que han quedado aceptables.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

El Contratista tendrá derecho a que se le muestren las radiografías de soldadura objetadas y que se le expliquen las razones del rechazo. Las soldaduras objetadas serán consideradas defectuosas, de acuerdo con la inspección radiográfica y a juicio del Ingeniero cuando presenten alguna de las fallas que se detalla en el Código API-1104.

**MEDICIÓN Y PAGO.**

La inspección radiográfica se medirá para fines de pago en metros lineales de radiografía con aproximación a un decimal, incluyendo las actividades correspondientes para la toma y procedimiento de la misma, así como el suministro de materiales y equipo.

**CONCEPTO:** PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO;  
SUPERFICIE

EXTERIOR

2064.01 Y 2064.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -**

El recubrimiento de los tubos se hará inmediatamente después que el Supervisor de la Comisión haya aprobado la limpieza de la tubería, en un lapso no mayor de cuatro horas, por consiguiente, no deberán limpiarse áreas grandes, sino únicamente aquellas que alcancen a recubrir en el tiempo especificado.

Para extremos biselados que deberán ser soldados en campo, se dejará una faja de quince centímetros, sin pintar en el interior y exterior de la tubería. Las partes maquinadas que vayan a deslizar entre sí, no irán pintadas.

No deberá aplicarse el recubrimiento cuando:

Los trabajos son a la intemperie y existan tolvaneras o lluvias.

La superficie por recubrir esté mojada o húmeda.

La temperatura ambiente sea menor de diez grados centígrados.

La humedad relativa sea mayor de noventa por ciento.

La aplicación del recubrimiento se hará utilizando cualquier método, sin embargo, para cualquiera que se seleccione se deberán seguir las instrucciones y especificaciones del fabricante de los equipos utilizados.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Si se opta por la aplicación por aspersión neumática deberá ser previa autorización del Ingeniero Supervisor y deberá estar equipado con un tanque regularizador de presiones y dispositivo separador del aceite y humedad que eventualmente pueda contener el aire del equipo neumático.

Terminada la aplicación, la película protectora deberá quedar uniforme y libre de escurrimientos, gotas, agrietamientos, corrugados descubiertas. Todas las irregularidades deberán ser removidas, a juicio del Residente, serán simplemente reimprimidas limpiadas nuevamente cepillándolas y/o soplándolas con chorro de arena para ser posteriormente retocadas aplicando nuevamente el material de impresión.

La aplicación de recubrimientos a base de un sistema anticorrosivo de productos de alquitrán de hulla colocado en caliente y refuerzos mecánicos, se sujetará a:

A).- Suministro y aplicación de una capa de esmalte anticorrosivo a base de brea de hulla, colocada en caliente con un espesor de película seca de 40 a 50 milésimas de pulgadas.

B).- Suministro de una envoltura de malla de fibra de vidrio (vidrio-flex) o similar de 457.2 mm. de ancho, con traslapes de 10 cm. en las uniones punta y cola de las bobinas y de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, con espesor de 20 a 22 milésimas de pulgada.

C).- Suministro de revestido final de fieltro de acabado o envoltura exterior, de filamento de vidrio de 457.2 mm. de ancho, con traslape de 10 cm. en las uniones punta y cola de las bobinas de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, a un espesor de 30 a 35 milésimas de pulgada.

El espesor final del recubrimiento exterior deberá tener como mínimo 3/32".

La aplicación del esmalte, con los refuerzos mecánicos deberán hacerse en una sola operación y con el equipo automático adecuado, de manera que los refuerzos mecánicos queden embebidos con el esmalte.

Para el caso del concepto 2064.03 que se refiere al PARCHEO EXTERIOR, son actividades iguales a los descritos anteriormente referidas a las porciones de unión de tubos soldados, por lo que el tratamiento es semejante al procedimiento de protección de la tubería en la obra; y siendo aplicable todo lo especificado.

**MEDICIÓN Y PAGO.** - Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratado; y que haya sido aprobado por la supervisión. Incluye el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios. Incluyendo Equipo necesario adecuado, así como la mano de obra; comprende también las maniobras y manejo de las piezas por tratar, así como su acomodo racional.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

**CONCEPTO:** PROTECCIÓN ANTICORROSIVA INTERIOR EN TUBERÍAS DE ACERO.

2064.02 Y 2064.04

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –**

La protección anticorrosiva interior, así como el parcheo en tubería de acero, se refiere a las actividades que inmediatamente después de realizada la limpieza de las superficies se debe ejecutar con la finalidad de proteger a base de pinturas las tuberías de acero.

Se debe contemplar el suministro y aplicación de una capa de primario epóxico catalizado (RP-6, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.002" y el suministro y aplicación de dos capas de acabado epóxico de altos solidos (RA-26, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.005" en color blanco, Código Munsell Numero N 9.5 dando un espesor total de 0.012".

La pintura de ésta tubería deberá ser de alta calidad, con un brillo mínimo de 50 a 60 por ciento, debiendo tener una resistencia al rayado igual o mejor al grado 413 según ASTM-D-3359; su resistencia al intemperismo probada en cámara de niebla salina (ASTM-B-117) a 72 horas, con paneles ( o 36 horas en piezas), deberá ser igual o menor al "grado B" en ampollamiento (ASTM-D- 14), al "grado 6" en corrosión (ASTM-D-3359).

Se medirá el espesor inmediatamente después de ser aplicado el recubrimiento mediante el medidor de película húmeda de lectura directa similar al Nordson.

El instrumento se coloca perpendicular a la superficie y el espesor del recubrimiento se lee directamente en milésimas de pulgada. Si el calibrador se usa para determinar espesores de película húmeda de capas subsecuentes a la primera, debe tenerse cuidado de que las inferiores parcialmente endurecidas no sean penetradas bajo la presión del calibrador, dando lecturas más altas.

En caso de que el recubrimiento que está siendo medido se haya suavizado con solventes, el calibrador no puede emplearse con precisión.

Se utilizará el calibrador de tipo magnético operado por imanes permanentes que puede ser el "Elcometro", "Mikrotest" o "Certutest".

Para calibrar los instrumentos se utilizará una laminilla empleada como patrón que sea aproximadamente del espesor del recubrimiento a medir.

Debe tenerse cuidado de no penetrar el recubrimiento al presionar el calibrador para hacer la lectura ya que se obtendrán lecturas de espesores menores.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE MAZATLÁN  
SUBGERENCIA DE PLANEACIÓN FÍSICA**

CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 1000 M3  
DE CAPACIDAD EN LA PLANTA POTABILIZADORA LOS HORCONES  
EN LA CIUDAD DE MAZATLAN, SINALOA.

Se utilizará un detector eléctrico no destructivo similar al Tinker and Rasar modelo M-1 que aplica una tensión de 67 1/2 volts. El aparato dispone de dos electrodos, uno en un cable que se conecta a tierra o alguna parte desnuda de la superficie metálica y el electrodo de inspección que es un bastón en cuyo extremo lleva una esponja que se satura en agua y se pasa por la superficie recubierta para localizar los poros. El electrolito de la esponja penetra en estos, cierra el circuito, anunciándose por sonido la existencia de la falla. Ésta se marca y se repara, detectándose la reparación.

Higrómetros. - Se utilizarán para determinar la humedad relativa del medio ambiente.

Malla U.S. Estandard Mex: El juego de mallas, tiene por objeto determinar periódicamente la granulometría del abrasivo para limpieza como parte de control de la calidad de preparación de superficies.

Pruebas. - Los recubrimientos deberán cumplir como mínimo las siguientes pruebas en el laboratorio de la Comisión Nacional del Agua:

Adherencia

Espesor de película seca

Coeficiente de abrasión

Salpicado (Método Gardner)

Doblado (Resistencia a la flexión)

Inmersión en solución de sulfato de sodio.

Las pruebas de adherencia y de espesor de película seca, se deberán hacer nuevamente y directamente en las piezas recubiertas, por personal de control de calidad de la Comisión Nacional del Agua.

**MEDICIÓN Y PAGO. -**

Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratada, refiriéndose a la debidamente aprobada por la Residencia; incluyendo en este concepto el suministro de todos los materiales con mermas y desperdicios, el equipo necesario y la mano de obra, así como los movimientos que se deben ejecutar en las piezas por tratar y su reacomodo racional.

Para el parcheo es aplicable todo lo señalado anteriormente.