

COMISION ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO

ANEXO ET7-AH

**ESPECIFICACIONES TECNICAS
PARA LA OBRA MECÁNICA
DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO**

Índice

1.- Alcance	3
2.- Códigos y normas de diseño para tuberías y válvulas	3
3.- Generalidades.....	4
3.1– Soldadura.....	4
3.2– Cementado	4
3.3– Termofusiones	4
4.- Criterios para la selección del material de la tubería.....	4
4.1– Acero al carbón.....	4
4.2– Tubería de cloruro de polivinilo	5
4.3– HDPE	5
4.4– Acero Inoxidable	5
4.5– Tubería de Fibra de Vidrio	5
5.- Criterio para diseño de válvulas.....	5
5.1- Válvulas de Proceso.	5
6.- Soportería	6
7.- Pintura y Recubrimiento.....	7
7.1– Para Soportería.....	7
7.2– Para PVC expuesto.....	7
7.3– Para Tuberías de acero al Carbón.....	7
8.- Tornillería.....	7
8.1– Para Acero al carbón	7
8.2– Para Acero Inoxidable.....	7
9.- Prueba Hidrostática.....	7
10.- Conexiones bridadas.	8

ESPECIFICACIONES PARA OBRA MECÁNICA

1.- Alcance

Esta sección, se cubren los criterios que deberán utilizarse para el diseño de tuberías rígidas y flexibles y para la selección de las válvulas.

2.- Códigos y normas de diseño para tuberías y válvulas

A excepción de que se indique lo contrario, todos los criterios de diseño, selección de materiales, mano de obra, instalación, almacenamiento y manejo que se proponga utilizar en el diseño e instalación de tuberías y válvulas, deben cumplir con las Leyes Normas y Reglamentos aplicables a nivel Federal, Estatal o Municipal y con los requisitos que establecen las normas, códigos que se mencionan a continuación.

- ANSI American National Standards Institute.
- ASME American Society of Mechanical Engineers.
- ASTM American Society for Testing and Materials.
- AWS American Welding Society.
- AWWA American Water Works Association.
- MSS Manufactures Standardization Society of Valve & Fitting Industry, Inc.
- NACE National Association of Corrosion Engineers.
- SSPC Steel Structures Painting Council.

En los casos en que exista controversia, contraposición y/o conflicto entre las leyes, normas, reglamentos, códigos, manuales y bibliografía de diseño; prevalecerá la más estricta.

El CONTRATISTA tiene la responsabilidad del buen funcionamiento y garantías de las tuberías y válvulas instaladas en la PTAR.

Las normas y códigos de la industria utilizados para el diseño, fabricación y construcción, deberán incluir todos los apéndices que se encuentren en vigor.

3.- Generalidades

3.1– Soldadura

Todas las soldaduras a realizar en los equipos y tuberías del proyecto, contara con procedimientos de soldadura debidamente calificados y aprobados: “Especificación del Procedimiento de Soldadura” (WPS) y “Registro de Calificación del Procedimiento” (PQR), antes de cualquier operación de soldadura.

3.2– Cementado

Todas las soldaduras químicas estarán en base a ASTM D-2855 “Standard Practice for the Two-Step (Primer and Solvent Cement) Method of Joining Poly (Vinyl Chloride) (PVC) or Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Pipe and Piping Components with Tapered Sockets”.

3.3– Termofusiones

Todas las termofusiones estarán en base a ASTM F-2620 “Práctica estándar para Uniones por Termofusión de Tuberías y Accesorios de Polietileno”.

4.- Criterios para la selección del material de la tubería

Para seleccionar los materiales de tuberías de la PTAR de proceso y el diseño y la fabricación deberán estar conforme a las aplicaciones de servicio y de los materiales especificados en este documento. Cuando no se indique o cuando se indique más de un tipo de tubería para una aplicación particular, el tipo de tubería que vaya a instalarse será seleccionado por el CONTRATISTA e informando a la supervisión del cliente.

Las presiones y esfuerzos a los que estará sometida la tubería, deberán calcularse por el CONTRATISTA y deben corresponder con la presión máxima de trabajo, considerando todas las cargas externas, la presión interna de trabajo y las presiones transitorias.

4.1– Acero al carbón

El diseño de tuberías de acero deberá cumplir con las normas AWWA (MANUAL M11) en su última versión.

Los diámetros que se seleccionen serán los comerciales y que se consignan en la norma AWWA C208.

- Tubería de Acero al carbón de Conformidad con AWWA C-200, Steel Water Pipe – 6 In (150 mm) and Larger.
- Tubería de Acero al carbón, de Conformidad con ASTM A53, ced. 40, Tipo E, Todas las tuberías de 125 mm y menores.
- Tubería de Acero al carbón de Conformidad con ASTM A53, ced. 80, tipo S. Todas las tuberías de 50 mm de diámetro y menores.
- Tubería de Acero al carbón de Conformidad con ASTM A53, ced. 10/20, tipo S, grado B
Tuberías de descarga de sopladores.

4.2– Tubería de cloruro de polivinilo

- Tubería de PVC de Conformidad con ASTM D1785, Cédula 80. para soluciones de productos químicos, líneas de muestreo, tuberías de agua de proceso y control de olores.

4.3– HDPE

- Las tuberías se están considerando de HDPE ASTM D-3350 PE-4710 con RD variable de acuerdo a la presión de diseño con extremos planos para unir mediante termofusión bajo especificación ASTM D2513.

4.4– Acero Inoxidable

- Tubería de Acero Inoxidable de Conformidad con ASTM A312, Tipo 304, Cédula 10S

4.5– Tubería de Fibra de Vidrio

- Tubería de Plástico reforzado con Fibra de Vidrio de conformidad con ASTM vigente.

5.- Criterio para diseño de válvulas

La selección de las válvulas para los sistemas de tuberías de la PTAR de proceso será conforme a las aplicaciones de servicio y tipos de válvulas indicados en este documento. Cuando no se indique o cuando se indique más de un tipo de válvula a ser instalada para una aplicación en particular, este el tipo será seleccionado por el CONTRATISTA, informando a la supervisión del cliente para su aprobación.

Los operadores de cada válvula deben ser diseñados de acuerdo al manejo que se requiere de la válvula, su localización y el control necesario de la misma. Deben considerarse operadores manuales y eléctricos. En todos los casos se debe considerar una caja de engranajes en válvulas de tamaños superiores a 250 mm. El posicionamiento de los operadores debe ser tal que su mantenimiento y operación sea conveniente.

Las conexiones de la válvula al sistema de tubería respectivo deben ser apropiadas y de acuerdo a las presiones de operación y configuración del mismo.

Los sellos y asientos de cada válvula deben ser compatibles con el fluido y condiciones del mismo.

5.1- Válvulas de Proceso.

Todas las válvulas deberán ser seleccionadas por el CONTRATISTA para manejar la presión, diámetro, tipo de líquido y temperatura de acuerdo a las normas ANSI/AWWA, en cuanto al tipo de válvula, sus materiales y características.

En general se recomienda su utilización de acuerdo a lo siguiente.

- a. Válvulas de seccionamiento, asiento resiliente de conformidad con ANSI/AWWA C509. Válvulas para los sistemas de abastecimiento de agua potable y agua residual.
- b. Válvulas de Obturación Excéntrica de conformidad con las normas de calidad establecidas por De Zurik, Milliken, Victaulic o Similar. Todas las válvulas para aplicaciones de servicio de agua residual sin tratar y lodos.
- c. Válvulas de bola de conformidad con ANSI/AWWA C507. Todas las válvulas para cierre, control de bombas y reguladoras en servicios de agua residual sin tratar, lodos, agua potable y no potable.
- d. Válvula Check de conformidad con ANSI/AWWA C508, cuerpo de fierro, construcción horizontal tipo columpio. Para toda la tubería de descarga de las bombas de aguas residuales, lodos, y agua potable. Otro tipo de válvulas check deben ser evaluadas de acuerdo a las condiciones de operación y servicio.
- e. Válvulas de Mariposa de cuerpo y disco de hierro dúctil, vástago de acero inoxidable T-316 recubierto con Nylon 11, empaque y asientos de Buna-N. Todas las válvulas para servicio de aire de baja presión, productos químicos y control de olores, servicio de calefacción y agua caliente. Para servicio de aire a baja presión, la válvula deberá soportar temperaturas de hasta 150 °C para trabajo continuo. Los materiales para los servicios químicos deben ser compatibles con el fluido. También se pueden usar válvulas de mariposa para agua residual tratada y agua potable.
- f. Válvulas de compuerta, de acuerdo a AWWA C500. Aplicaciones de servicios de agua residual sin tratar, lodos, agua potable, no potable y seccionamiento en las estaciones de bombeo de aguas tratadas,
- g. Compuertas deslizantes planas, según, AWWA C501. Aplicaciones de servicio de cierre de aguas residuales y servicio de vertedores, estructuras de desviación y estructuras de separación de flujos donde el cierre hermético no es crítico.
- h. Válvulas de cuchilla, según, AWWA C560. Aplicaciones de servicio de cierre de aguas residuales y servicio de vertedores, estructuras de desviación y estructuras de separación de flujos donde el cierre hermético no es crítico.
- i. Válvulas de plástico de bola, check con bola o diafragma. Como alternativa para aplicaciones en sistemas de manejo de químicos.

6.- Soportería

Todas las tuberías deberán estar sujetas por soportes diseñados para tal fin. Una vez determinadas las rutas de las tuberías, para los elementos de soportes requeridos en el diseño de las rutas de tuberías, se consideran en acero al carbón estructural ASTM A36.

7.- Pintura y Recubrimiento.

7.1– Para Soportería

Primario epoxi de dos componentes, curado con poliamidas, modificados con amina, alto contenido sólido, aplicado para dar una capa seca de 3-5 milésimas.

Finalizar epoxi esmalte alto contenido de sólidos de dos componentes, curado con poliamidas, modificados con aminas, aplicados con una capa de 3 mil.

7.2– Para PVC expuesto

Pintura para tubería de PVC, acabado color blanco marca Armaflex WB con un espesor de película seca de 2.5 mil. Este recubrimiento solo aplica para tubería expuesta.

7.3– Para Tuberías de acero al Carbón

Para tuberías que irán expuestas se consideró limpieza con chorro de arena, limpieza estandar, utilizando arena sílica con estructura ligera, malla 16/35, según especificación SP-10/NACE 6, con recubrimiento primario en superficies metálicas aplicado por aspersion RP-6 modificado, primario epóxico-poliamida de dos componentes, con 70% de sólidos en volumen (mínimo) perfil de anclaje de 37.5-62.5 micras con una capa, con capa intermedia de recubrimiento de acabados en superficies metálicas aplicados por aspersion RA-26 modificado, acabado epóxico catalizado poliamida de dos componentes altos sólidos; con 70% sólidos en volumen (mínimo), con una capa seca de 100-150 micras de espesor.

Para tuberías enterradas se colocará recubrimiento en superficies metálicas aplicados por aspersion RA-28 modificado, acabado poliuretano acrílico alifático de dos elementos; con 65% de sólidos en volumen (mínimo), con una capa de seca de 75-100micras de espesor. Espesor total: 275-400 micras

8.- Tornillería.

8.1– Para Acero al carbón

Se está considerando espárragos de acero al carbón de acuerdo con ASTM A193 Gr. B7, roscas de acuerdo a ASME B1.1 clase 2A y tuercas de acero al carbón de acuerdo a ASTM A194 Gr. 2H.

8.2– Para Acero Inoxidable

Se está considerando espárragos de acero al carbón de acuerdo con ASTM A193 Gr. B8, roscas de acuerdo a ASME B1.1 clase 2A y tuercas de acero al carbón de acuerdo a ASTM A194 Gr. B8.

9.- Prueba Hidrostática.

Todas las tuberías deberán ser probadas hidrostáticamente con una presión equivalente al 50% arriba de la presión máxima de trabajo de las tuberías. Esta presión deberá ser

verificada para que no exceda la presión máxima de trabajo de las válvulas que se encuentren en la línea. La duración de la prueba será la que se determine en las normas de referencia.

Toda la tubería se probará hidrostáticamente de acuerdo a la fórmula del párrafo 345.4.2 del ASME B31.3:

$$P_c = \frac{1.5 * P * S_c}{S}$$

En donde,

P_c - presión de prueba.

P - presión de diseño.

S_c - esfuerzo permisible a la temperatura de prueba.

S - esfuerzo permisible a la temperatura de diseño.

10.- Conexiones bridadas.

Todas las conexiones bridadas y roscadas se realizarán de acuerdo a las recomendaciones de las normas ANSI B16.1, ANSI B16.5. Todas las cuerdas se fabricarán de acuerdo a la norma ANSI B 2.1

Para el caso de bridas fabricadas, en taller, se deberán tener las dimensiones indicadas en las normas de la AWWA C 207, de acuerdo a las presiones de trabajo que se presenten.

Los empaques para las conexiones bridadas serán de acuerdo a las normas AWWA C208, ANSI B16.1 y ANSI B16.5

FIN DEL DOCUMENTO