

**Ciudad de Milwaukee**  
**Departamento de Obras Públicas**

**Milwaukee Water Works**

**Especificaciones de Materiales para Tubería  
de Hierro Dúctil, Centrifugamente Fundida,  
para Agua, de 3" a 54"**



Especificación No. 30-D-1d de la Ciudad de Milwaukee  
Revisada el 24 de mayo de 2019

**I. REQUISITOS GENERALES:** Los proveedores que liciten a través de la División de Compras del Departamento de Administración deberán cumplir con la versión más reciente de la Especificación No. 70b-D-7 de la Ciudad de Milwaukee, excepto lo modificado aquí. LOS MATERIALES SUMINISTRADOS BAJO ESTA ESPECIFICACIÓN DEBERÁN CUMPLIR Y ESTAR CERTIFICADOS CON LAS DISPOSICIONES DE LA ORDENANZA 310-18.9 DE LA CIUDAD DE MILWAUKEE Y EL REQUISITO DE HIERRO Y ACERO AMERICANO (AIS) DEL FONDO ESTATAL REVOLVENTE DE AGUA POTABLE (DWSRF).

## II. REQUISITOS TÉCNICOS

**A. Descripción:** La tubería de hierro dúctil descrita aquí consistirá en una tubería centrifugamente fundida con una campana diseñada para una unión de empuje o mecánica, un revestimiento estándar de mortero de cemento y ambas capas de sellado bituminoso internas y externas.

**B. Normas:** La tubería de hierro dúctil y los accesorios suministrados deberán cumplir con las últimas revisiones de las siguientes Normas de Obras de Agua Americanas, excepto lo modificado o complementado aquí:

1. AWWA C104 Norma Nacional Americana para Revestimiento de Mortero de Cemento para Tubería y Accesorios de Hierro Dúctil
2. AWWA C111 Norma Nacional Americana para Juntas de Goma para Tubería de Presión de Hierro Dúctil y Accesorios
3. AWWA C151 Norma Nacional Americana para Tubería de Hierro Dúctil, Centrifugamente Fundida

### C. Características de Diseño:

1. Longitud de Colocación: 18 o 20 pies nominales
2. Diámetro: Según se indique en el formulario de oferta o en los planos
3. Espesor: Deberá ser según la Tabla 2 de AWWA C-151 para tuberías de unión de empuje y mecánica. Los diámetros de 4" a 54" deberán ser Clase 55 como mínimo; las tuberías con un diámetro de 3" deberán ser Clase 53 como mínimo.
4. Revestimiento de Mortero de Cemento: Cada tubería deberá tener un revestimiento de mortero de cemento de espesor estándar de acuerdo con la Sección 4.8 de AWWA C104. Cada tubería deberá tener una capa de sellado asfáltica de acuerdo con la Sección 4.12 de AWWA C104.
5. Revestimiento: La superficie exterior de cada tubería deberá tener un revestimiento asfáltico de acuerdo con la Sección 4.4.1 de AWWA C151.
6. Las juntas de empuje deberán cumplir con AWWA C111.
  - a. Se deberá suministrar una junta de goma para cada extremo de campana de la tubería.

- b. Se deberá suministrar suficiente lubricante para juntas para cada junta.
7. Las juntas mecánicas para tuberías de 4 a 24 pulgadas de diámetro deberán cumplir con AWWA C111 según lo modificado aquí.
    - a. Se deberán suministrar juntas de goma simples para cada junta mecánica, a menos que se especifique lo contrario.
    - b. Se deberán suministrar glándulas de cuerpo completo conforme a la Fig. 1 y la Tabla 2 de AWWA C111 para las campanas de junta mecánica.
    - c. Las tuercas y pernos para todas las juntas deberán suministrarse conforme a la Figura 3 y las Tablas 5 y 6 de AWWA C111.
  8. Las juntas restringidas deberán incluir todos los accesorios requeridos para cada junta suministrada.
  9. Calibración: Un mínimo del 10% de las tuberías de 16 a 54 pulgadas de diámetro deberá calibrarse para verificar el diámetro y la redondez, asegurando que se puedan hacer juntas satisfactorias con tuberías cortadas. **Todas las tuberías compradas por la Ciudad de Milwaukee deberán calibrarse al 100%.** Las tuberías deberán calibrarse de acuerdo con AWWA C151. Las tuberías deberán estar debidamente marcadas para indicar que han sido calibradas antes de la entrega.
  10. Marcado de Tuberías: Las tuberías deberán estar marcadas indeleblemente en fábrica, en o cerca de la campana, de acuerdo con la Sección 4.7 de AWWA C151. Los marcados inadecuados, ilegibles o incompletos serán causa de rechazo de las tuberías. El peso y el período de fundición deberán indicarse claramente en cada tubería.

**D. Certificación por el Fabricante:** El proveedor o contratista suministrador deberá presentar los datos de certificación del fabricante de acuerdo con la Sección 5.1.1.2 de AWWA C151 para cada longitud de tubería suministrada. Las certificaciones deberán presentarse por duplicado al Superintendente de Obras Hidráulicas de Milwaukee e incluirán lo siguiente:

1. Fundición: Las pruebas de aceptación de la fundición y las pruebas de impacto a baja temperatura para cada período de fundición en el que se haya fundido la tubería.
2. Prueba Hidrostática: Los requisitos de la prueba hidrostática de acuerdo con la Sección 5.2.1 de AWWA C151.
3. Certificación de Composición Química: A solicitud, el contratista suministrador deberá presentar la certificación del fabricante por duplicado (además de lo anterior) al Superintendente de Obras Hidráulicas, indicando la composición química de la tubería de hierro dúctil suministrada.
4. Todas las certificaciones requeridas para el cumplimiento de AIS.

### **III. INSPECCIÓN POR LA CIUDAD**

- A. Todas las certificaciones requeridas bajo la Sección II.D. deberán ser presentadas antes de que cualquier tubería sea inspeccionada.
- B. La División de Ingeniería de Agua deberá ser notificada al menos cuatro (4) días hábiles antes de la instalación para la inspección del material.
- C. El Superintendente de Obras Hidráulicas de Milwaukee o un representante debidamente autorizado inspeccionará todos los materiales suministrados bajo esta especificación.
- D. En el momento de la inspección, el contratista deberá estar preparado para proporcionar muestras de tubería para pruebas de laboratorio físicas.
- E. La aprobación de la tubería está supeditada a que los resultados de las pruebas de muestras cumplan con las propiedades físicas especificadas.
- F. El rechazo de tuberías que no cumplan con los estándares físicos se hará de acuerdo con la Sección 5.7 de AWWA C151.
- G. Cualquier material que no cumpla con esta especificación será rechazado.
- H. Los materiales de reemplazo deberán cumplir con todos los requisitos de esta especificación.