

N° de Documento: NRF-044-PEMEX-2004	 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS
Rev.: 0	
Fecha: 30-agosto-2004	SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN
PÁGINA 1 DE 16	

**TUBERÍA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A
BASE DE POLÍMEROS REFORZADA CON
FIBRA DE VIDRIO EN LAS REDES DE AGUA
CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.**

 PEMEX COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 2 DE 16

HOJA DE APROBACIÓN

ELABORA



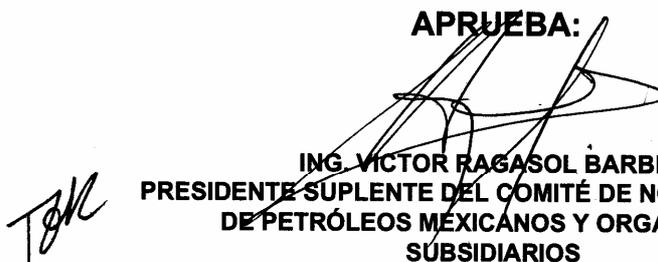
**ING. MANUEL PACHECO PACHECO
COORDINADOR DEL GRUPO DE TRABAJO**

PROPONE:



**ING. LUIS RAMIREZ CORZO
PRESIDENTE DEL SUBCOMITÉ TÉCNICO DE
NORMALIZACIÓN
DE PEMEX-EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN**

APRUEBA:



**ING. VICTOR RAGASOL BARBEY
PRESIDENTE SUPLENTE DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS
SUBSIDIARIOS**

TRK

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 3 DE 16

CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
0. INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE	5
3. CAMPO DE APLICACIÓN	5
4. ACTUALIZACIÓN	5
5. REFERENCIAS	5
6. DEFINICIONES	6
7. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS	7
8. TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	7
8.1. DISEÑO	7
8.2. FABRICACION	10
8.3 TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LA TUBERÍA	14
9. RESPONSABILIDADES	15
10. CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS	15
11. BIBLIOGRAFIA	15

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 4 DE 16

0. INTRODUCCIÓN.

La magnitud y complejidad de las funciones que se realizan en Pemex Exploración y Producción (PEP), requieren de ordenamientos técnicos y administrativos, para que la gestión institucional se dé en un marco de congruencia, orden, participación y corresponsabilidad. En este sentido, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, establece el objetivo de modernizar y adecuar el marco normativo vigente respecto a los procedimientos para la emisión de Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas y Normas de Referencia, así como la comprobación de las mismas a fin de mejorar la calidad, seguridad y eficiencia de los procesos, bienes y servicios nacionales.

Por lo anterior y en cumplimiento a lo estipulado en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y de la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, se creó el Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios (CNPMOS), para la elaboración de Normas de Referencias conforme a las cuales adquieran, arrienden o contraten bienes y servicios, cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o bien, las especificaciones contenidas en dichas normas se consideren inaplicables u obsoletas.

Para una operación eficiente y confiable en Pemex Exploración y Producción, se debe de contar con servicios auxiliares que satisfagan los requerimientos actuales, de ahí la importancia que tienen las redes de Agua Contra incendio. Para definir los requerimientos de diseño, fabricación, construcción, de las tuberías, conexiones y accesorios a base de polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio en redes de Agua ContraIncendio Costa Afuera, bajo los cuales deben utilizarse; Es necesaria la participación de diversas disciplinas de la Ingeniería, para unificar criterios y aprovechar las experiencias diversas; Conjuntando los resultados con las investigaciones nacionales e internacionales. El CNPMOS, emite la siguiente Norma de Referencia.

Las Empresas de servicio, Compañías fabricantes de tubería a base de polímeros termo fijos reforzados con fibra de vidrio, Centros de Investigación y PEP que participaron en la elaboración de esta Norma de Referencia:

Petróleos Mexicanos.

Pemex Exploración y Producción.

Instituto Mexicano del Petróleo.

Amelud Internacional.

Cía. MCS del Sureste.

Conley Corporation.

Corporación Janko.

Grupo Norgam de México.

1. OBJETIVO.

Establecer los requisitos para el diseño, fabricación, transporte y almacenamiento de tuberías a base de polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio en redes de Agua Contra incendio Costa Afuera.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 5 DE 17

2. ALCANCE.

La presente Norma de Referencia, cubre el uso de tubería y accesorios a base de polímeros termo fijos reforzados con fibra de vidrio en redes de Agua Contra incendio Costa Afuera, **para rangos de presión de 1575.92 a 5908.76 kPa** (16 a 60 kg / cm²), una temperatura máxima de 348 K y diámetros de 25.4 a 406 mm (1" a 16") nominal.

3. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta Norma de Referencia es de aplicación general y observancia obligatoria en las adquisiciones, o arrendamiento, o contrataciones de los bienes y servicios involucrados en el desarrollo y ejecución de proyectos que requieran o involucren equipos, tubería, conexiones y accesorios a base de polímeros termo fijos reforzados con fibra de vidrio en redes de Agua Contra incendio Costa Afuera de las instalaciones de Pemex Exploración y Producción, por lo que debe de ser incluida en los procedimientos de contratación: Licitación Pública, Invitación a cuando menos tres personas o Adjudicación directa, como parte de los requisitos que deben de cumplir los Proveedores y Contratistas o Licitantes.

4. ACTUALIZACIÓN.

Esta Norma de Referencia, se debe revisar y actualizar al menos cada 5 años o antes si las sugerencias y recomendaciones de cambio, lo ameriten.

A las personas e instituciones, que hagan uso de éste documento, se agradecerá envíen por escrito sus sugerencias y recomendaciones a la siguiente dirección, con el fin de mantener actualizado el contenido técnico de la misma:

Pemex Exploración y Producción.

Unidad de Normatividad Técnica.

Bahía de Ballenas No. 5 9° Noveno Piso.

Col. Verónica Anzures, México D.F. C. P. 11300.

Teléfono Directo: 5545-2035.

Conmutador: 5722-2500 Extensión 380-80.

Fax: 326-54.

Correo Electrónico: mpacheco@pep.pemex.com

5. REFERENCIAS.

NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 6 DE 17

NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, 1998.

NRF-009-PEMEX-2001 Identificación de productos transportados por tuberías o contenidos en tanques de almacenamiento.

6. DEFINICIONES.

6.1 Barrera Anticorrosiva Interna o Liner: Componente interno que protege contra los efectos de la corrosión.

6.2 Base de Diseño Hidrostático (HDB): Esfuerzo circunferencial desarrollado en una tubería de fibra de vidrio por el método del ASTM D 2992-96 y multiplicado por un Factor de Diseño del servicio para obtener un Esfuerzo de Diseño Hidrostático (HDS Hydrostatic Design Stress).

6.3 Componente: Son todos aquellos accesorios instalados en la red de agua contra incendio tales como codos, válvulas, aspersores, coples, tees y reducciones.

6.4 Diámetro Externo Promedio: Medidas de diámetros promedios externos. Los criterios para ubicar y localizar las medidas son muy importantes, ya que deben de ser evaluadas a partir de la superficie externa de la tubería la cual no debe ser lisa. Estas superficies tendrán una influencia en la exactitud de las medidas de los diámetros externos. La determinación puede efectuarse utilizando una cinta y un Vernier circunferencial mediante el cual se determina el diámetro externo promedio. El calculo del diámetro se debe realizar de acuerdo al procedimiento que se indica en el método del ASTM D 3567-91, utilizando el diámetro promedio determinado con anterioridad.

6.5 Esfuerzo Circunferencial: Tensión en la pared de la tubería en dirección circunferencial debida a la presión interna de acuerdo con el ASTM D-2996 o equivalente, para un método de prueba estática según clasificación de la tabla 1, de éste estándar.

6.6 Espesor de Pared Mínimo: Es una medida obtenida de acuerdo con el ASTM D-2996 indicado en el punto 6.2.2. del mismo (El cual dice que en cualquier punto de la tubería el espesor mínimo de pared debe ser menor que el 87.5% del espesor nominal de pared del fabricante en el momento que se realiza la compra y el cual debe ser medido conforme al punto 8.3.1 de este documento).

6.6 Espesor de Pared Mínimo Requerido: es el espesor de pared mínimo reforzado requerido por presión interna además del espesor necesario por cargas vivas como son el peso del producto, cargas externas como son: el peso de recubrimientos, válvulas y otros accesorios no soportados; Sismos; Efectos causados por vibración; efectos de contracción y expansión térmica; Efectos de los movimientos relativos de los equipos conectados; esfuerzos por golpe de ariete, esfuerzos durante la instalación y operación, además de considerar la clase de localización de la tubería de Agua Contra incendio.

6.7 Filamento Embobinado: Proceso usado para elaborar artículos tubulares por devanado continuo de fibra de vidrio trenzado a torsión o cinta enrollada sobre el exterior de un mandril en un modelo predeterminado bajo tensión controlada.

6.8 Golpe de Ariete: Es una fuerza destructiva, que se presenta en cualquier instalación de bombeo, cuando cambia repentinamente la magnitud del gasto, cualquiera que sea la causa.

6.9 Resina: compuesto orgánico termoestable, inicialmente líquido a temperatura ambiente; el cual por la acción de un catalizador adquiere consistencia rígida, posee un peso molecular alto.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 7 DE 17

6.10 Tubería a base de polímeros termo fijos reforzada con Fibra de Vidrio: Producto tubular no metálico a base de polímeros, que contiene un reforzamiento de fibra de vidrio, adherido o rodeado por resina, la composición estructural puede contener agregados granulares o planos, pigmentos o tintes. Se elabora por un proceso de filamento embobinado.

7. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.

- 7.1 ASME:** American Society of Mechanic Engineers (Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos)
- 7.2 ASTM:** American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)
- 7.3 CNPMOS:** Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.
- 7.4 FF:** Flat Flange (Cara Plana)
- 7.5 IMO:** International Maritime Organization (Organización Internacional Marítima)
- 7.6 Jet Fire:** Flujo de Chorro de Fuego a Presión.
- 7.7 NPT:** National Pipe Thread (Conexión Roscada)
- 7.8 NRF:** Norma de Referencia
- 7.9 PEMEX:** Petróleos Mexicanos.
- 7.10 PEP:** Pemex Exploración y Producción.
- 7.11 STHP:** Short-Time Hidrostatic Pressure (Presión Hidrostática de Corto Tiempo).
- 7.12 TPRM:** Espesor Mínimo Requerido
- 7.13 USCG:** United State Coast Guard (Servicio de Guardacostas de los Estados Unidos)

8. TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.

8.1 Diseño.

Es necesario realizar un diseño eficaz y seguro de las tuberías a base de polímeros termo fijos reforzadas con fibra de vidrio en Redes de Agua Contra incendio en Instalaciones Costa Afuera, para la seguridad y la protección al medio ambiente. La ingeniería de diseño debe considerar todas las situaciones (condiciones meteorológicas y operativas, soportería, vibraciones) a que se verá expuesta la tubería durante las etapas de instalación, mantenimiento y operación; entre los cuales se encuentra, la protección para evitar daños a la tubería debidos a condiciones externas.

La información requerida para el diseño son: Las condiciones operativas, que en este caso es agua contra incendio, las propiedades físicas y composición química del agua de mar, el gasto, el perfil hidráulico, la ruta y las condiciones ambientales.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 8 DE 17

Como resultado de la ingeniería, el diseñador debe presentar invariablemente los planos, con sus respectivos anexos, volumen de obra, requisiciones y especificaciones de materiales así como la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental y el Estudio de Análisis de Riesgo.

Propiedades de las Resinas.

Para la correcta especificación de la resina, el usuario debe considerar los criterios de servicio que debe determinar, la selección adecuada de una tubería a base de polímeros termo fijos reforzadas con fibra de vidrio, que soporte una presión de **1575.92 a 5908.76 kPa** (16 a 60 kg/cm²) y una temperatura máxima de 348 K (resistencia al fuego, la resistencia al chorro de fuego directo (Jet Fire), la baja emisión de humos, la baja toxicidad, la baja propagación de flama, la resistencia a los rayos Ultravioleta, la radiación solar, la resistencia mecánica, la conductividad eléctrica y otras que puedan dañar el sistema.

8.1.1 Diseño Estructural.

El diseño estructural de la tubería a base de polímeros termo fijos reforzadas con fibra de vidrio para Agua Contra incendio en Instalaciones Costa afuera, debe asegurar un comportamiento satisfactorio y permanente bajo las condiciones de esfuerzos y deformaciones que se presenten, durante las etapas de construcción, instalación y operación.

El diseñador debe considerar los siguientes parámetros para el diseño de la línea de Agua Contra incendio en Instalaciones Costa Afuera:

Presión de operación (proporcionada por el usuario). Máxima y de diseño.

Presión Hidrostática.

Temperatura de operación (proporcionada por el usuario), máxima y de diseño.

Peso por unidad de longitud de tubo (lleno).

Coefficiente de expansión del tubo.

Módulos de elasticidad axial y tangencial del tubo.

Relación de Poisson (longitudinal y circunferencial).

Diámetros y espesores de todos los componentes del sistema.

Dimensiones y pesos de todos los accesorios.

Tipos de válvulas y tiempos de cierre.

Esfuerzos permisibles del material (para un método de prueba estática). Según clasificación de la tabla 1 del ASTM D-2996.

Deflexiones permisibles.

Cargas externas.

Conexiones, tipo de soporte, entre otros.

Prueba destructiva (Ruptura del tubo)

Prueba de Hermeticidad.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 9 DE 17

Prueba Hidrostática.

Otras condiciones que puedan dañar el sistema.

8.1.2 Presión en tubería.

Diámetros de 25.4 a 406 mm (1" a 16") Nominal, la presión de operación en condiciones normales es de 1551.31 kPa (15.84 Kg/cm²), en el monitor o hidrante más alejado del sistema.

8.1.3 Consideraciones de Diseño.

Rangos de diámetros de la tubería: El rango de diámetros máximo considerado es hasta 406 mm (16") de diámetro.

Sección de la línea de Agua Contra incendio. El usuario debe señalar desde la fase de diseño, la instalación de preparaciones con brida para la derivación de ramales de la tubería a futuro.

Ubicación de Instrumentos. Solo se permite la ubicación de instrumentos en la sección recta de la línea de acuerdo a los criterios indicados ASME B 31.3 o equivalente.

Espárragos y Tuercas.- En el caso de uniones de brida metálica y brida fabricada a base de polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio, todos los espárragos y tuercas deben ser metálicos, resistentes a la corrosión y ser compatibles con el material de la brida metálica. Las dimensiones y material deben estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Así mismo en caso precedente se debe utilizar anillo protector en brida no metálica (galleta).

Juntas de Bridas.- Las juntas de uniones con bridas, deben de ser libres de asbesto y de acuerdo al rango de presión, temperatura, diámetro y material de tubería.

Anclas.- Se debe considerar la instalación de anclas en las tuberías por cambios de dirección, reducciones, extremos de la línea o donde se anticipen variaciones excesivas por expansión. En éstos casos se deben tomar en cuenta las recomendaciones del fabricante y referirse al ASTM D-3839 o sus equivalentes.

Cambios de Dirección.- En los cambios de dirección se deben hacer mediante los accesorios adecuados.

Soporte para la Instalación de Tubería de Fibra de Vidrio: Esta debe sujetarse de acuerdo a cada fabricante, en cuanto al tipo y espaciamento máximo en tramos de línea recta conforme al análisis de flexibilidad y a la ingeniería hidráulica de la tubería.

Soporte de Interfases.- En las transiciones de tubería fabricada a base de polímeros reforzados con fibra de vidrio y tubería metálica, se debe soportar la transición y permitir que la parte metálica, absorba las expansiones.

Soporte de la instalación en tubería de fibra de vidrio.- Los soportes deben ser instalados de acuerdo al análisis de ingeniería de flexibilidad de la línea, con el objeto de instalar adecuadamente estos accesorios.

Silletas de Ramaleo con conexión metálica roscada (NPT).- Para conectar instrumentos y las boquillas de aspersión.

8.1.4 Determinación de espesor de pared mínimo.

El espesor mínimo de pared de la tubería de fibra de vidrio (t) necesario por presión interna estática, se determina usando el valor de esfuerzo circunferencial de acuerdo al procedimiento B del ASTM D-2996 y los conceptos de diseño del API 15 LR o equivalentes.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 10 DE 17

En caso de nuevos proyectos de ingeniería o el rehabilitado de instalaciones existentes con modificaciones de diseño, se debe de utilizar previamente lo estipulado en el código ASME B31.3 sección VII parte 2 o equivalente corroborándose la adecuación de los espesores genéricos definidos en el API 15 LR o equivalente..

8.1.5 Espesor de Pared Aplicado.

La resistencia mecánica de la tubería durante el transporte, manejo, instalación y operación, es necesario que el espesor de pared mínimo requerido (t_{pr}m), cumpla con las condiciones consideradas en el ASTM F 1173-95, sección A6 Dimensiones y tolerancias o equivalente.

8.1.6 Registros.

El diseñador (contratista) debe entregar como resultado del diseño del producto la siguiente documentación:

Hoja de especificación de la tubería y accesorios del fabricante.

Certificado y/o Evaluación de Resistencia al Fuego, con una fuente de calor de 36 011 BTU/Hr-ft² (113.6 Kw/m²), de acuerdo al ASTM-1173-01 o equivalente, durante 5 min. en tubería seca y hasta 30 min. en tubería llena, bajo IMO Nivel 3 (Resolución A.753 (18)).

En el Certificado o evaluación debe cumplir con la indicación de baja propagación a la flama, baja emisión de humo y toxicidad, en sistemas de diluvio secos, IMO Nivel 3 (Resolución A. 653 (16), IMO 753.18 e IMO MSC.61(67)).

El ASTM-1173-01 o equivalente, bajo IMO Nivel 3 (Resolución A.753 (18)). Certificado ó evaluación de resistencia al chorro de fuego a presión (Jet Fire), realizado por un laboratorio acreditado conforme a la legislación vigente, para la normatividad aplicable.

Certificación de IMO Nivel 3

Certificación de la U.S.C.G.

8.2 Fabricación.

8.2.1 Materiales.

El material que se debe utilizar en la fabricación de la tubería, conexiones y accesorios, consistirá en resinas a base de polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio.

8.2.2 Tubería.

La tubería fabricada bajo ésta norma de referencia, debe producirse por el siguiente proceso: Filamento Embobinado.

8.2.3 Bridas, Conexiones y Accesorios.

Las Bridas, Conexiones y Accesorios, a base de polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio, deben de ser fabricadas bajo el proceso de Filamento Embobinado.

Las Bridas deben ser fabricadas del tipo FF para un mejor acoplamiento.

Las Bridas, Conexiones y Accesorios deben cumplir con los requisitos de las propiedades mecánicas de la tubería requerida.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 11 DE 17

Las conexiones y accesorios deben ser fabricados, por filamento embobinado o por un proceso idéntico y de la misma resina así como ser compatibles con la tubería de fibra de vidrio y deben ser igualmente resistentes a la acción del fuego, fluido y medio ambiente.

El color exterior de la tubería y accesorios deben de ser identificados conforme a la NRF-009-PEMEX-2001.

8.2.4 Relación Resina-Fibra de Vidrio.

El fabricante debe establecer en base al método descrito en el IMO Nivel 3 y la relación de los componentes resina-fibra de vidrio, con el que se fabricó la tubería, accesorios y conexiones, a fin de garantizar que se cumpla con ésta norma de referencia y con las características y requisitos establecidos en la misma.

8.2.5 Grado de Curado de Fabricación.

El grado de curado aplicado a la tubería, accesorios y conexiones, será determinado por el fabricante, en cualquier caso la fecha de curado debe ser menor a cinco años al momento del suministro.

8.2.6 Dimensiones y tolerancias.

Longitud de tubería.

La tubería debe fabricarse en longitudes de 6.09 m (20.0 pies) y máximo de 9.842 m (30.0 pies), no se aceptan uniones (juntas) para completar tramos de tubería.

Diámetro de la tubería.

El diámetro exterior de la tubería debe estar regido por el diámetro interior y por el espesor de pared, referirse al ASTM F 1173-95, sección A6 Dimensiones y tolerancias.

Tolerancias.

El diámetro exterior de la tubería bajo ésta norma de referencia, debe estar dentro de las tolerancias indicadas en el ASTM F 1173-95 o equivalente, sección A6 Dimensiones y tolerancias o equivalente,

El diámetro exterior de la tubería bajo ésta norma de referencia, debe estar dentro de las tolerancias indicados en las fórmulas de espesor mínimo de pared, de acuerdo al ASTM-2996 o equivalente.

Las mediciones deben hacerse conforme al ASTM D-3567 o su equivalente.

Bridas, Conexiones Bridadas y Accesorios.

Las dimensiones de las bridas, barrenos y caras, deben estar de acuerdo al ASME B16.5 considerando el mayor espesor en los accesorios de fibra de vidrio o su equivalente.

Las dimensiones de las conexiones y accesorios, deben estar de acuerdo a las especificaciones del diseño.

Extremos de tubería y conexiones.

Los extremos de la tubería deben ser unidas con adhesivos, de acuerdo a las necesidades del diseño.

Los extremos de las conexiones y accesorios deben estar conforme a los requerimientos, además de que deben cumplir con el tipo y dimensiones de los extremos de la tubería a la cual se unirán.

El fabricante o diseñador debe elaborar los dibujos de los extremos de la tubería, accesorios, conexiones y de acoplamientos especiales, incluyendo dimensiones y tolerancias, para validación de PEP.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 12 DE 17

Adhesivos.

Estos deben ser compatibles con la tubería y accesorios, de acuerdo con los requisitos de las propiedades mecánicas de la tubería requerida.

8.2.7 Pruebas de Fabricación.

El fabricante debe realizar y proporcionar los dictámenes de control de calidad, de las siguientes pruebas a tuberías, conexiones y accesorios.

Los resultados de ésta prueba por lote, se deben entregar a PEP, para su información, evaluación y análisis.

Prueba del grado de Curado.

La prueba de temperatura para determinar el grado de curado de la tubería, accesorios y conexiones de polímeros termo fijos reforzados con fibra de vidrio, debe efectuarse por el fabricante utilizando un calorímetro de búsqueda diferencial.

Prueba de Lanzamiento de Chorro de Fuego a Presión (Jet Fire).

La tubería fabricada con polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio debe ser probada para determinar su resistencia al lanzamiento chorro de fuego a presión (Jet Fire), por un laboratorio acreditado conforme a la legislación vigente, para la normatividad aplicable.

8.2.8 Inspección.

Inspección en Fábrica.

La tubería fabricada se debe inspeccionar en forma visual general y detallada incluyendo su registro de inspección.

Facilidades de Inspección.

El representante de PEP, debe tener acceso en cualquier momento a las plantas de los fabricantes en el territorio nacional y en el extranjero para verificar su fabricación.

La intervención del representante de PEP, debe ser abierta durante el periodo de fabricación.

El fabricante debe brindar las facilidades necesarias para demostrar en forma objetiva el cumplimiento de la presente norma de referencia.

El representante de PEP, se reserva el derecho de realizar muestreos y verificaciones de pruebas, que se realicen en la propia planta o en laboratorios externos.

8.2.9 Marcado.

La tubería, accesorios y conexiones, fabricados conforme a ésta norma, deben ser marcados por el fabricante utilizando etiquetas o plantilla indicando lo siguiente:

Diámetro Nominal.

Número de Lote / tubo.

Tipo o clave del material.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 13 DE 17

8.2.10 Manejo y Almacenaje.

Las tuberías, bridas, conexiones y accesorios, fabricados conforme a ésta Norma de Referencia, deben manejarse con equipos y accesorios adecuados durante el embarque, traslado y almacenaje, para evitar daños de cualquier tipo.

Estas actividades deben efectuarse de acuerdo con lo establece la práctica recomendada a la IMO Nivel 3 o su equivalente.

En el caso de extremos pegados, deben protegerse interna y externamente con un material plástico, capaz de evitar daños en el manejo y transporte del material.

8.2.11 Rastreabilidad.

El sistema de producción de cada fabricante, debe incluir un procedimiento específico de rastreabilidad del producto, desde la identificación de la materia prima hasta el producto final, incluyendo todas y cada una de las etapas de fabricación, según sea el caso que se trate.

Los registros de éste procedimiento de rastreabilidad, deben estar disponibles para su consulta por parte de PEP, cuando lo requiera.

8.2.12 Certificados o Evaluaciones.

Los fabricantes deben entregar a PEP, los certificados ó evaluaciones de cumplimiento de calidad requeridos en el punto 8.1.6, de ésta norma de referencia, así como el compromiso de certificación ó evaluación de capacitación de los instaladores, por parte del fabricante, para que cumplan con el requisito de estar aptos de realizar actividades de instalación de tubería fabricada a base de polímeros termo fijos reforzada con fibra de vidrio, Carta Compromiso de Servicio Técnico del Distribuidor Autorizado en México por el fabricante. El instalador debe entregar una Carta Garantía, con una duración de 5 años, para garantizar la operatividad del sistema.

8.2.13 Registros y procedimientos de fabricación, inspección y pruebas.

El fabricante debe entregar a PEP los registros y procedimientos de fabricación, inspección y pruebas realizadas antes y después de las diferentes etapas de manufactura, correspondiente al pedido, ésta documentación debe incluir lo siguiente:

Procedimiento de fabricación de la tubería, accesorios, conexiones (donde se incluyan los parámetros principales como son: tipo de resina, agente curante, contenido de fibra de vidrio, geometría de embobinado, entre otros). De acuerdo al ASTM D 5685-95 secciones 4 Clasificación y 5 Materiales o equivalente.

Procedimientos de los métodos de inspección.

Procedimientos de pruebas hidrostáticas.

Procedimientos y registros de la inspección dimensional.

Procedimiento de rastreabilidad.

Los procedimientos antes descritos son de acuerdo al ASTM F 1173-95, Sección 6 Fabricación y Materiales y Sección 7 Requerimientos de Desempeño o su equivalente..

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 14 DE 17

8.3 Transporte, Manejo y Almacenamiento de la Tubería.

8.3.1 Para el Transporte, Manejo y Almacenamiento de la tubería se debe considerar lo establecido en el API 15TL4 o equivalente, con las aclaraciones siguientes.

Transporte. Toda la tubería debe transportarse en estiba fletada y con soportes adecuados entrecamas de tubos, para evitar el contacto y daño entre ellas.

Se debe comprobar que en cada uno de los tubos aparezca la información solicitada en el punto (8.2.9).

Manejo. Durante el manejo de la estiba para su almacenamiento, se debe tener precaución para evitar la deflexión, que pueda dañar a la tubería.

Almacenamiento. El área de almacenamiento debe ser plana, libre de escombros y superficies filosas que puedan dañar la tubería.

En caso de almacenar tubería sin flejar, se debe colocar en el piso y entre las camas de tubos, soportes adecuados para evitar el contacto con el piso y entre los tubos.

Debido al peso de la tubería es recomendable que las estibas no lleguen a una altura de 1.5 m.

Si la tubería permanece almacenada durante periodos mayores a tres meses, se debe colocar un enlonado o cobertizo para evitar la exposición de los tubos a los rayos solares.

No es permitido colocar objetos pesados sobre los tubos, ya sea durante su acarreo o almacenamiento, para evitar daños.

Las tuberías, bridas, conexiones y accesorios deben almacenarse en lugares seguros, no debiéndose dejar cercanos al fuego.

Se debe acomodar los tubos, de tal forma que queden apoyados en soportes adecuados, distribuidos en toda su longitud.

8.3.2 Tendido, Alineado y Unión.

Se deben retirar los protectores de los extremos del tubo, verificando que los extremos, así como el cuerpo de la tubería no presenten daños.

Retirar cualquier tipo de material extraño, que se encuentre adherido a los extremos de la tubería que pudieran ocasionar daños a la conexión.

Se debe efectuar una adecuada alineación de la tubería de fibra de vidrio en el pegado, recomendado por el fabricante, para llegar a una unión uniforme para garantizar el sello hidráulico.

No se permiten uniones flexibles.

8.3.3 Remarcado.

De acuerdo a lo señalado en el inciso 8.2.9, sobre marcado en caso de que PEP, aplique su código de colores en la tubería, ésta se tendrá que remarcar nuevamente con su nomenclatura de origen.

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRAINCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 15 DE 17

9. RESPONSABILIDADES.

9.1 PEP.

Vigilar la aplicación de los requisitos de ésta norma de referencia, en las actividades de diseño, fabricación, construcción, operación y mantenimiento en las tuberías a base de polímeros termo fijos reforzados con fibra de vidrio, en las redes de Agua de Contra incendio Costa Afuera.

9.2 Subcomité Técnico de Normalización.

Promover el conocimiento de ésta norma de referencia, entre las áreas usuarias de PEP, firmas de Ingeniería, prestadores de servicio y contratistas, involucrados en el diseño, fabricación, construcción, operación y mantenimiento en las tuberías a base de polímeros termo fijos reforzados con fibra de vidrio, para las redes de Agua de Contra incendio Costa Afuera.

9.3 Área Usuaría.

La verificación del cumplimiento de ésta norma de referencia, será realizada por personal del área usuaria.

9.4 Firmas de Ingeniería, Prestadores de Servicio y Contratistas.

Cumplir con los requerimientos especificados en ésta norma de referencia, para el diseño, fabricación y construcción en las tuberías a base de polímeros termo fijos reforzadas con fibra de vidrio en redes de Agua Contra incendio Costa Afuera.

10. CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS.

Los lineamientos de ésta norma de referencia no concuerda con ninguna norma nacional ni internacional, por no existir relación con el tema.

11. BIBLIOGRAFÍA.

ASTM.

D-2105 Standard Test Method for Longitudinal Tensile Properties of "Fiberglass" (Glass/Fiber/Reinforced. Thermosetting/Resin) Pipe and Tube (Métodos de Pruebas de Esfuerzos Longitudinales y Propiedades de Tubería de Fibra de Vidrio).

D-2925 Standard Test Method for Beam Deflection of "Fiberglass" (Glass/Fiber/Reinforced. Thermosetting/Resin) Pipe under Full Bore Flow E1/2000 R (2000) (Métodos de Pruebas para Guías y Deflexiones de Tubería de Fibra de Vidrio).

D-2992 Standard Practice for obtaining hydrostatic or pressure design basis for "fiberglass" (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) pipe and fittings. (Prácticas para la obtención de presión hidrostática básica de diseño en "fibra de vidrio" (Fibra de vidrio reforzada termo fraguada en tubería y accesorios).

D-2996 Standard Specification for filament-Wound "Fiber Glass" (Glass-Fiber-Reinforced Thermo Setting-Resin) Pipe. (Especificación estándar para tubería termo fija de fibra de vidrio reforzada por filamento embobinado).

 COMITE DE NORMALIZACION DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	TUBERIA, CONEXIONES Y ACCESORIOS A BASE DE POLIMEROS REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO EN REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO COSTA AFUERA.	No. de Documento NRF-044-PEMEX-2004
		Rev.: 0 PÁGINA 16 DE 17

D-3567 Standard Practice for determining dimension of fiberglass (glass-fiber-reinforced thermosetting resin) pipe and fittings. (Prácticas para determinar las dimensiones de fibra de vidrio (fibra de vidrio reforzada termo fraguada) tubería y accesorios

D-5365 Standard Test Method for Long/Term Ring/Bending Strain of "Fiberglass" (Glass/Fiber/Reinforced. Thermosetting/Resin) Pipe (Métodos de Pruebas para Anillos de Esfuerzos en Cambios de Dirección en Tuberías de Fibra de Vidrio).

D-5685 Standard Specification for "Fiberglass" (Glass-fiber-reinforced Thermosetting resin) pressure pipe fittings (Especificación Estándar para accesorios de presión termo fijos de Fibra de Vidrio Reforzada)

F-1173 Standard Specification for Thermosetting Resin Fiber Glass Pipe and Fittings to be used for Marine Application (Especificaciones Estándar de Tubería y Accesorios Termofijos de Fibra de Vidrio para Aplicaciones Marinas).

F-477 Standard Specification for Elastomeric Seals (Gaskets) for Joining Plastic Pipe.

ASME.

B-16.5 Pipe flanges and flanged fittings, (Tubería y Accesorios Bridados).

B.31.3 Process Piping Code Sección VII.

API.

API 15LR Especificación for Low Pressure Fiberglass Line Pipe.

API 15TL4 Recommended Practice for Care and Use of Fiberglass Tubulars