



PERÚ

Ministerio  
de Economía y Finanzas

Oficina  
General de Tecnologías de la Información

## **FICHA ESTÁNDAR DE FAMILIA DEL CATÁLOGO DE BIENES, SERVICIOS Y OBRAS DEL MEF**

### **FICHA ESTÁNDAR N° 4**

### **FAMILIA 96980009 TUBOS DE POLIETILENO**

**Dirigido a Gobierno Nacional, Gobierno Regional y Gobierno Local**

---

**Elaborado por: Lic. Magnolia Oshiro Chinen**

**Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas – Catalogación**

**Lima, 5 de octubre de 2012**

## FICHA ESTÁNDAR N° 4

|                                 |                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>CODIGO</b>                   | 96980009 - TUBOS DE POLIETILENO                                             |
| <b>TIPO</b>                     | SUMINISTRO                                                                  |
| <b>GRUPO</b>                    | 96 TUBOS, CONEXIONES Y ACCESORIOS.<br>INCLUYE MANGUERAS Y<br>EMPAQUETADURAS |
| <b>CLASE</b>                    | 98 TUBOS                                                                    |
| <b>FAMILIA</b>                  | 0009 – TUBOS DE POLIETILENO                                                 |
| <b>TIPO DE UNIDAD DE MEDIDA</b> | LONGITUD                                                                    |

### I. ALCANCE:

La familia **Tubos de Polietileno** comprende las utilizadas tanto en la conducción de residuos industriales y químicos, plantas mineras, emisores de aguas servidas que descargan al mar, transporte de gas y petróleo, protección de cables eléctricos y telefónicos, riego tecnificado, conducción de agua potable.

### II. DETALLE TÉCNICO:

El polietileno (PE) es un termoplástico obtenido de la polimerización del monómero del etileno en cadena de alto peso molecular ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ), este último es un derivado del petróleo.

Los tubos de polietileno pueden ser:

- a) Para conducción de fluídos
- b) Para drenaje y alcantarillado subterráneo
- c) Para combustible gaseoso

A continuación se detalla cada uno de estos tipos:

#### a) Para conducción de fluídos

Son tubos de polietileno de alta densidad (HDPE).

#### a.1. Tubos de polietileno para el abastecimiento de agua para consumo humano y propósitos generales NTO ISO 4427:2008

La materia prima con la que se fabrica la tubería es la resina de polietileno (PE), este polímero ha experimentado mejoras a través de los años. Desde la primera generación, con la denominación PE 63 (año 1970), luego la segunda generación PE 80 (año 1995) y finalmente la tercera PE 100 (año 2000), estas mejoras se han basado en cambios en su estructura molecular lo que permitió aumentar las características físicas y mecánicas del tubo.

La presión nominal o de trabajo para un mismo SDR (Relación dimensional estándar) puede tener diferentes tipos de resina según sus propiedades físicas (PE 63, PE 80, PE 100).

SDR = D/e

D= Diámetro exterior

e= espesor mínimo

En el siguiente cuadro se observa que conforme se mejore las características de la resina (un PE 100 tiene mejor características que un PE 63); la tubería soportará mayores presiones de trabajo o presiones nominales (PN).

| PE                                 | SDR 26      | SDR 17 | SDR 13.6 | SDR 11 | SDR 9 | SDR 7.4 |
|------------------------------------|-------------|--------|----------|--------|-------|---------|
|                                    | PN ( bares) |        |          |        |       |         |
| PE 63 ( = 5.0<br>Mpa / 725 psi )   | 4           | 6      | 8        | 10     | 12.5  | 16      |
| PE 80 ( = 6.3<br>Mpa / 913 psi )   | 5           | 8      | 10       | 12.5   | 16    | 20      |
| PE 100 ( = 8.0<br>Mpa / 1160 psi ) | 6           | 10     | 12.51    | 16     | 20    | 25      |

Esto significa que para un mismo tubo de polietileno fabricado con diferente generación de polímeros, el espesor de pared se reduce y en consecuencia se puede mejorar el precio del producto, aumentando la capacidad de conducción.

## a.2. Tubos de polietileno de alta densidad para fluidos a presión

ASTM F714

Su fabricación se basan en las normas estándares establecidas:

### ASTM F- 714

Especificaciones estándar para tuberías plásticas de polietileno basadas en el diámetro exterior.

### ASTM D3350

Especificaciones estándar para los materiales de las tuberías de polietileno

El estándar ASTM D3350 "Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials" define las más importantes propiedades que necesitan ser consideradas cuando escogemos un polietileno para una aplicación de sistemas de tuberías a presión, y define un sistema de clasificación para un fácil proceso de especificación. Designación PPI (Plastic Pipe Institute).

El uso de la célula de clasificación por ASTM D3350 provee una descripción detallada de un material polietileno para tuberías. El Instituto de Plásticos para Tuberías ha argumentado la designación de grado del ASTM D3350 para incluir el Fatiga Hidrostática

de diseño (Hydrostatic Design Stress – HDS) para añadir dos dígitos en el grado del material. La Fatiga Hidrostática de Diseño es el máximo esfuerzo al que el material puede ser sometido antes de aplicar un factor de diseño de 0.5 para establecer el diseño hidrostático básico (HDB).

Por truncamiento del estándar HDS en cientos, el PPI ha adoptado el uso de 04 para 400 psi (2.26 MPa) HDS, 06 para 630 psi (4.31 Mpa) HDS, y 08 para 800 psi (5.4 Mpa) HDS.

Usando ese formato, la designación PPI para el material polietileno con un grado de PE34 y una Fatiga Hidrostática de Diseño de 800 psi, es un **PE 3408**.

- b) Tubos de polietileno para drenaje y alcantarillado subterráneo sin presión para el transporte de descarga de residuos y desechos domésticos e industriales, así como de agua superficial. Abarca el sistema de tuberías enterradas, dentro y fuera de las edificaciones** **NTP ISO 8772:2009**

Corresponde a tuberías formuladas para el transporte de líquidos sin presión. La tubería de polietileno de Alta Densidad para conducción de desagüe a flujo libre estará de acuerdo con la Norma ASTM D 1248, deberá tener una rigidez de 2 kN/m<sup>2</sup>. El espesor PE 100, de clase SDR 33 S16 SN 2 es para profundidades de hasta 3 metros y las de clase SDR 26 S12.5 SN 4 para profundidades mayores a 3 metros y solo hasta 5 metros.

- c) Tubos enterrados de polietileno para el suministro de combustible gaseoso** **NTP ISO 4437:2004**

#### **Características del Polietileno de alta densidad (HDPE)**

**Atoxicidad:** Ha sido probado el uso de Tubos de HDPE en el transporte de agua potable por todas las normativas internacionales. Dicho material responde a todas las prescripciones higiénicas relacionadas a los acueductos como también a las normativas relacionadas a los materiales que vienen en contacto con alimentos, todo está favorecido por la completa ausencia de sabor o olor del material mismo.

**Resistencia al fuego:** El polietileno es un material combustible definido como no peligroso por todas las normativas internacionales y por lo tanto no necesita acondicionamiento especial para el transporte o almacenamiento.

**Resistencia a la abrasión:** Mientras que en condiciones normales de uso los tubos de cemento han logrado resultados aceptables en el campo industrial, los tubos de plástico han sustituido ventajosamente a los tubos de acero que estaban expuestos a una fuerte erosión; pruebas comparativas han demostrado que existen una marcada diferencia de erosión.

**Propiedades eléctricas:** El Polietileno es un óptimo aislante por su estructura no polar, característica notable utilizada en diferentes aplicaciones. Además, la elevada resistividad del volumen superficial hace que el material no sufra en lo mínimo por las corrientes parásitas.

**Resistencia a los sismos:** Se ha podido establecer, después de analizar los efectos de terremotos ocurridos en varias partes del mundo, que el tubo de HDPE, aprovechando su mayor propiedad de elasticidad a comparación de los materiales tradicionales como fierro fundido, acero, fibra resina, etc., resulta menos vulnerable para la realización de distribución, agua potable, gaseoductos, alcantarillados civiles e industriales, en zonas clasificadas como sísmicas.

## MEDIDAS

En las tuberías de polietileno para conducción agua, sus dimensiones se detallan de la siguiente manera:

- ✓ SDR (Relación dimensional estándar)
- ✓ PN (Presión nominal en bares)
- ✓ PE (tipo de resina, puede ser PE 63, PE 80, PE 100) \*
- ✓ Diámetro externo nominal en mm
- ✓ Espesor de la pared mínima en mm
- ✓ Diámetro interno aproximado en mm
- ✓ Peso kg/m

(\*)

- PE 63 (5.0 Mpa/725 psi)
- PE 80 (6.3 Mpa/913 psi)
- PE 100 (8.0 Mpa/1160 psi)

Para el caso de las tuberías de polietileno de alta densidad para la conducción de fluidos a presión, sus dimensiones se detallan de la siguiente manera:

- ✓ PE
- ✓ SDR (Relación dimensional estándar)
- ✓ psi (libra-fuerza por pulgada cuadrada – pounds per square inch)
- ✓ Diámetro externo nominal en pulgadas
- ✓ Espesor de la pared mínima en mm
- ✓ Diámetro interno aproximado en mm
- ✓ Peso kg/m

### III. DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

#### a.- ATRIBUTOS BÁSICOS:

| Descripción                                                        | Atributo básico                                  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para agua              | PE<br>SDR<br>PN<br>Diámetro nominal (en mm)      |
| Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para fluidos a presión | PE<br>SDR<br>Diámetro nominal (en pulgadas)      |
| Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para alcantarillado    | PE<br>SDR<br>S<br>SN<br>Diámetro nominal (en mm) |
| Tubo de polietileno para combustible gaseoso                       | PE<br>SDR<br>PN<br>Diámetro nominal (en mm)      |

#### b.- ATRIBUTOS COMPLEMENTARIOS:

| Descripción                                                     | Atributo complementario                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para agua           | Espesor de la pared mínima en mm<br>Diámetro interno aproximado en mm<br>Peso kg/m |
| Tubo de polietileno de alta densidad para fluidos a presión     | Espesor de la pared mínima en mm<br>Diámetro interno aproximado en mm<br>Peso kg/m |
| Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para alcantarillado | Diámetro interno aproximado en mm                                                  |
| Tubo de polietileno para combustible gaseoso                    | Diámetro interno aproximado en mm                                                  |

### IV. DEFINICIÓN DEL ESTÁNDAR EN LA DESCRIPCIÓN

La familia 96980009 TUBOS DE POLIETILENO quedaría estandarizada de la siguiente manera:

TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE) PARA AGUA PE **zz** SDR **xx** PN **yy** X **hh**  
mm

TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE) PARA FLUIDOS A PRESION PE **zz** SDR  
**xx** X **jj** in

TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE) PARA ALCANTARILLADO PE [zz](#) SDR [xx](#)  
SN [jj](#) X [hh](#) mm

TUBO DE POLIETILENO PARA COMBUSTIBLE GASEOSO PE-[xx](#) SDR [y](#) PN [zz](#) X [hh](#) mm

## V. OBSERVACIONES

Las Normas Técnicas Peruanas relacionadas a cada tipo de tubo de polietileno son distintas, por lo que se debe tener cuidado al reconocerlas y según ello considerar los atributos que se deben especificar.

## VI. BIBLIOGRAFIA

<http://dihyc.com.pe/producto/2/TUBERIAS-HDPE>  
<http://www.bvindecopi.gob.pe>  
<http://www.tigre.pe/Download/Archive/221230>  
[http://www.sedapal.com.pe/Contenido/licitaciones/LPI003-2011-JICA-KFW-SEDAPAL/VOLUMEN%202/ESPECIFICACIONES%20TECNICAS/06%20Tuberia%20ac%C2%0 agua%20y%20alc.pdf](http://www.sedapal.com.pe/Contenido/licitaciones/LPI003-2011-JICA-KFW/LPI%20N%20003-2011-JICA-KFW-SEDAPAL/VOLUMEN%202/ESPECIFICACIONES%20TECNICAS/06%20Tuberia%20ac%C2%0 agua%20y%20alc.pdf)

## FOTO DE REFERENCIA



Lima, 5 de octubre de 2012