

## Sistemas de canalización en materiales plásticos —Tubos y accesorios de polietileno (PE) para suministro de agua — Parte 3: Accesorios.

ISO 4427-3:2007, IDT

*Plastic piping systems — Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply— Part 3: Fittings.*

*Systèmes de canalisations en plastique — Tubes et raccords en polyéthylène (PE) destinés à l'alimentation en eau — Partie 3: Raccords.*



como Norma:

**UNIT-ISO 4427-3:2007; Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos y accesorios de polietileno (PE) para suministro de agua. Parte 3: Accesorios.**

El texto de esta norma UNIT-ISO corresponde a la traducción idéntica de la Norma Internacional sin modificaciones.

**Esta norma reemplaza a la norma UNIT-ISO 4427:1998.**

A los efectos de la aplicación de esta Norma UNIT-ISO las referencias normativas de la Norma ISO original se ajustan a las indicadas en la siguiente tabla:

| Referencia original ISO | Se aplica            |
|-------------------------|----------------------|
| ISO 4427-1:2007         | UNIT ISO 4427-1:2007 |
| ISO 4427-2:2007         | UNIT ISO 4427-2:2007 |
| ISO 4427-5:2007         | UNIT ISO 4427-5:2007 |

Los restantes documentos normativos citados en la bibliografía se pueden obtener en UNIT en sus idiomas originales.

**NORMA UNIT-ISO:** Norma UNIT que recoge en forma íntegra el texto de la Norma Internacional ISO correspondiente, y en la que las modificaciones nacionales, cuando las hay, aparecen en la carátula en NOTAS UNIT a pie de página o en anexos nacionales.

A los efectos de la aplicación de las normas UNIT-ISO, deberá considerarse el contenido de la Norma Internacional, conjuntamente con las modificaciones nacionales.



**DOCUMENTO PROTEGIDO POR DERECHOS DE AUTOR (COPYRIGHT)**

© UNIT 2007

© ISO 2007

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o utilizada en cualquier forma o por medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, microfilm, etc., sin el permiso escrito del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) en su calidad de representante exclusivo de la ISO en Uruguay, o por la propia ISO.

UNIT  
Plaza Independencia 812 piso 2 CP 11100, Montevideo  
Tel. + 598 2901 2048 Fax + 598 2902 1681  
unit-iso@unit.org.uy – www.unit.org.uy

ISO copyright office  
Case postale 56 CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11 Fax + 41 22 749 09 47  
copyright@iso.org – www.iso.org



## SISTEMAS DE CANALIZACIÓN EN MATERIALES PLÁSTICOS

### TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE) PARA SUMINISTRO DE AGUA

#### PORTE 3: ACCESORIOS

##### 1 - OBJETO

Esta parte de esta Norma Internacional especifica las características de los accesorios fabricados con polietileno (PE) para el suministro de agua para consumo humano incluyendo, la conducción del agua antes del tratamiento.

También especifica los parámetros de ensayo para los métodos de ensayos a los que se hace referencia en esta Norma.

Conjuntamente con otras Partes de esta Norma Internacional (véase Antecedentes), es aplicable a tubos de PE, sus uniones y las uniones con componentes de PE y de otros materiales que vayan a utilizarse en las condiciones siguientes:

- a) a una presión máxima de operación, MOP, de hasta 25 bar<sup>1</sup>;
- b) a una temperatura de operación de 20 °C, como temperatura de referencia.

**NOTA 1:** Para aplicaciones que operen con temperaturas constantes superiores a 20 °C y hasta 40 °C, véase el anexo A de la Norma ISO 4427-1:2007.

**NOTA 2:** Esta Norma Internacional cubre un rango de presiones de operación máximas y establece requisitos relativos a colores y aditivos. El comprador o el prescriptor que seleccione apropiadamente estos aspectos, es el responsable de proceder a la elección de los mismos teniendo en cuenta sus requisitos particulares y cualquier reglamentación o guía nacional y cualesquiera códigos o prácticas de instalación nacionales.

Estos accesorios pueden ser de los tipos siguientes: - accesorios de fusión;

- accesorios de fusión a tope;
- accesorios de fusión por embocadura (véase el Anexo A);
- accesorios de electrofusión;
- accesorios mecánicos;
- accesorios de compresión;
- accesorios embridados.

##### 2 - REFERENCIAS NORMATIVAS

Esta Norma Internacional incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Para las referencias con fecha, no son aplicables las revisiones o

<sup>1</sup>) 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.

modificaciones posteriores de ninguna de las publicaciones. Para las referencias sin fecha, se aplica la edición en vigor del documento normativo al que se haga referencia (incluyendo modificaciones).

EN 681-1, *Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.*

EN 681-2, *Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.*

EN 728, *Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Tubos y accesorios de poliolefina. Determinación del tiempo de inducción a la oxidación.*

EN 921:1994, *Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos termoplásticos. Determinación de la resistencia a la presión interna a temperatura constante.*

EN 1716, *Sistemas de canalización en materiales plásticos. Derivación de toma en carga de polietileno (PE). Método de ensayo de la resistencia al impacto de una derivación de toma en carga.*

ISO 4427-1:2007, *Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos y accesorios de Polietileno (PE) para suministro de agua. Parte 1: Generalidades.*

ISO 4427-2:2007, *Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos y accesorios de Polietileno (PE) para suministro de agua. Parte 2: Tubos.*

ISO 4427-5:2007, *Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos y accesorios de Polietileno (PE) para suministro de agua. Parte 5: Aptitud al uso del sistema.*

ISO 1133:1999, *Plásticos. Determinación del índice de fluidez de materiales termoplásticos en masa (IFM) y en volumen (IFV).*

ISO 3126, *Sistemas de canalización en materiales plásticos. Componentes de canalización plásticas. Medición y determinación de dimensiones.*

ISO 4059:1978, *Tubos de polietileno (PE). Pérdida de carga en sistemas mecánicos de unión de tubo. Método de ensayo y requisitos.*

ISO 4433-1:1997, *Tubos termoplásticos. Resistencia química a líquidos. Clasificación. Parte 1: Método de ensayo por inmersión.*

ISO 4433-2:1997, *Tubos termoplásticos. Resistencia química a líquidos. Clasificación. Parte 2: Tubos de poliolefinas.*

ISO 9624, *Tubos termoplásticos para conducción de fluidos a presión. Dimensiones de adaptadores de bridas y bridas locas.*

ISO 13953:2001, *Tubos y accesorios de polietileno (PE). Determinación de la resistencia a la tracción y modo de rotura de probetas en uniones por fusión a tope.*

ISO 13954:1997, *Tubos y accesorios de materiales plásticos. Ensayo de descohesión por pelado de montajes de polietileno por electrofusión con diámetro exterior nominal superior o igual a 90 mm.*

ISO 13955:1997, *Tubos y accesorios de materiales plásticos. Ensayo de descohesión por aplastamiento para montajes de electrofusión de polietileno.*

ISO 13956, *Tubos y accesorios de materiales plásticos. Determinación de la resistencia cohesiva. Ensayo de desgarro para montajes de polietileno (PE).*

### 3 - TÉRMINOS Y DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Para los fines de esta Norma Internacional, se aplican los términos, definiciones, símbolos y abreviaturas dados en la Norma ISO 4427-1:2007, junto con los siguientes.

#### 3.1

##### **accesorio de electrofusión por embocadura**

accesorio de polietileno (PE) que contiene uno o más elementos calefactores integrales, capaces de transformar la energía eléctrica en calor para realizar una unión por fusión con un extremo macho o un tubo

#### 3.2

##### **accesorio de electrofusión por solape**

accesorio de polietileno (PE) que contiene uno o más elementos calefactores integrales, capaces de transformar la energía eléctrica en calor para realizar una unión por fusión sobre un tubo

##### 3.2.1

##### **te de toma en carga**

accesorio de electrofusión por solape (sobre la carga superior o envolvente) que contiene una cuchilla integral para cortar la pared del tubo principal. La cuchilla queda en el cuerpo del accesorio una vez instalado

##### 3.2.2

##### **toma de derivación (toma simple)**

accesorio de electrofusión por solape (sobre el tubo o envolvente) que requiere una herramienta auxiliar de corte para perforar un orificio en el tubo principal adjunto

#### 3.3

##### **accesorio con extremo macho**

accesorio de polietileno (PE) cuyo diámetro exterior del extremo macho es igual al diámetro exterior nominal,  $d_n$ , del tubo correspondiente

#### 3.4

##### **accesorio de embocadura por fusión**

accesorio de polietileno (PE) donde la embocadura se diseña para ser unida por fusión con un extremo de espiga o un tubo usando herramientas calientes

#### 3.5

##### **accesorio fabricado**

accesorio producido a partir de una tubería de acuerdo con la ISO 4427-2 y/o a partir de accesorios moldeados a inyección de acuerdo con esta parte de la ISO 4427

#### 3.6

##### **accesorio mecánico**

accesorio para unir un tubo de polietileno (PE) a otro tubo de PE o a cualquier otro elemento del sistema de canalización

**NOTA 1:** El accesorio mecánico puede suministrarse para montaje en obra o premontado por el fabricante. El accesorio incluye generalmente una parte a compresión para suministrar resistencia a la presión, estanquidad y resistencia al esfuerzo axial. Un casquillo interior insertado en el tubo proporciona un soporte permanente al tubo de polietileno (PE) para evitar la fluencia en la pared del tubo bajo fuerzas radiales de compresión

**NOTA 1:** Las partes metálicas del accesorio pueden unirse a tubos metálicos mediante uniones roscadas, enlaces de compresión, conexiones soldadas o embridadas, incluyendo bridas de PE. El accesorio puede permitir una unión desmontable o permanente. -En algunos casos el casquillo interior puede actuar al mismo tiempo de anillo de anclaje.

### 3.7

#### regulación de tensión

control de la energía suministrada, durante el proceso de fusión de un accesorio de electrofusión, por medio del parámetro de tensión

### 3.8

#### regulación de intensidad

control de la energía suministrada, durante el proceso de fusión de un accesorio de electrofusión, por medio del parámetro de intensidad de corriente

## 4 - MATERIAL

### 4.1 Compuesto de PE

El compuesto de PE a partir del cual se fabrican los accesorios debe ser conforme con la Norma ISO 4427-1:2007.

### 4.2 Materiales distintos del polietileno

**4.2.1 Generalidades.** Todos los componentes deben ser conformes con la(s) norma(s) europea(s) correspondientes. Se pueden emplear normas alternativas en casos en los que no existan normas europeas, siempre que pueda demostrarse la aptitud al uso de los componentes.

Los materiales y elementos constitutivos empleados en la fabricación del accesorio (incluyendo elastómeros, grasas y cualquier parte metálica que pueda emplearse) deben ser tan resistentes a los ambientes externo e interno como los restantes elementos del sistema de canalización y deben tener, en las condiciones siguientes, una vida útil al menos igual a la de los tubos de PE conformes con la Norma ISO 4427-2:2007 con los cuales vayan a ser utilizados:

- a) durante el almacenamiento;
- b) bajo el efecto de los fluidos conducidos;
- c) con respecto al entorno de servicio y las condiciones de operación.

Los requisitos para el nivel de comportamiento del material de las partes que no sean de polietileno deben ser, al menos, tan restrictivos como los del compuesto de PE para el sistema de canalización.

El material de los accesorios que esté en contacto con el tubo de PE no debe afectar negativamente al comportamiento del tubo ni facilitar el inicio de la fisuración bajo esfuerzo.

**4.2.2 Partes metálicas.** Todas las partes susceptibles de corrosión deben protegerse adecuadamente.

Cuando se empleen materiales metálicos distintos que puedan estar en contacto con la humedad, deben tomarse medidas para evitar la corrosión galvánica.

**4.2.3 Elastómeros.** Los materiales empleados para fabricar juntas de elastómero deben ser conformes con las Normas EN 681-1 o EN 681-2, según proceda.

**4.2.4 Otros materiales.** Las grasas y lubricantes no deben fluir hacia las zonas de fusión ni afectar al comportamiento a largo plazo del accesorio, ni deben tener ningún efecto adverso sobre la calidad del agua.

## 5 - CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 5.1 Aspecto

Cuando se efectúe un examen visual sin aumentos, las superficies interna y externa de los accesorios deben ser lisas y estar limpias y libres de grietas, cavidades u otros defectos superficiales que impidan la conformidad del accesorio con esta norma.

### 5.2 Diseño

El diseño del accesorio debe ser tal que, cuando se monte el accesorio con el tubo u otros componentes, los filamentos eléctricos y/o las juntas no se desplacen.

### 5.3 Color

El accesorio debe ser azul o negro.

**NOTA:** Para instalaciones aéreas, todos los componentes azules deberían protegerse de la radiación UV directa.

### 5.4 Características eléctricas de los accesorios de electrofusión

La protección eléctrica que debe proporcionar el sistema de fusión depende de la tensión y la intensidad empleadas y de las características de la fuente de alimentación de energía eléctrica. Para tensiones superiores a 25 V, no debe ser posible el contacto humano directo con las partes activas cuando el accesorio se encuentre en el ciclo de fusión, durante el montaje de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los accesorios y del equipo de unión, según proceda.

**NOTA 1:** Este tipo de accesorio es una parte de un sistema eléctrico, tal como se define en las Normas EN 60335-1 [1], IEC 60364-1 [2] e IEC 60449[3]. De acuerdo con la Norma EN 60524[4], se requiere una protección contra contactos directos con partes activas (conductores vivos). Esta protección es función de las condiciones en el lugar de trabajo.

**NOTA 2:** Para ejemplos de conexiones terminales de electrofusión típicos, véase el anexo B.

El acabado superficial de los terminales debe permitir una resistencia de contacto mínima, para satisfacer los requisitos de tolerancia de la resistencia (valor nominal  $\pm 10\%$ ).

### 5.5 Aspecto de la unión hecha en fábrica

Las superficies interna y externa del tubo y del accesorio después de la unión por fusión, examinadas visualmente sin aumento, deben estar exentas de material fundido fuera de los límites del accesorio, aparte de lo que haya podido ser declarado aceptable por el fabricante del accesorio o empleado deliberadamente como indicador de la fusión.

Ningún movimiento de material fundido debe producir movimiento del filamento en los accesorios de electrofusión que pueda provocar cortocircuito, cuando tales accesorios se unan de acuerdo

con las instrucciones del fabricante. Las superficies internas de los tubos a unir no deben presentar excesivas arrugas.

## 5.6 Efecto sobre la calidad del agua

Deben tenerse en cuenta los requisitos de las Reglamentaciones Nacionales (véase introducción).

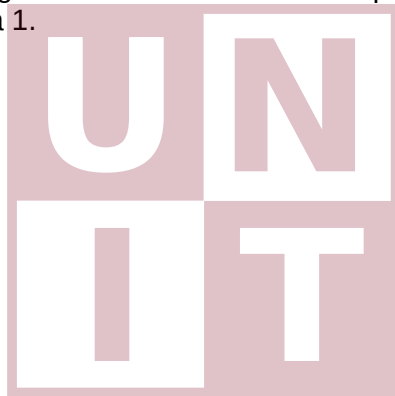
## 6 – CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

### 6.1 Medición de dimensiones

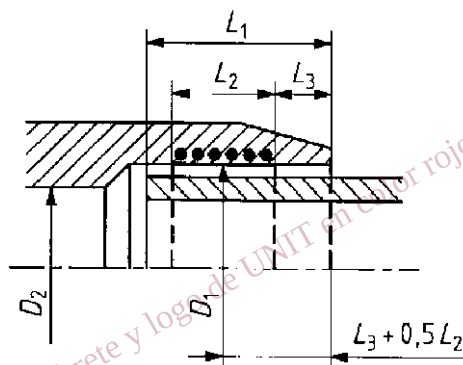
Las dimensiones de los accesorios deben medirse de acuerdo con el proyecto de Norma prEN ISO 3126. En caso de litigio, la medición de las dimensiones debe realizarse después de transcurridas, al menos, 24 h desde la fabricación y después de un acondicionamiento de, como mínimo, 4 h a  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

### 6.2 Dimensiones de los accesorios de electrofusión por embocadura

**6.2.1 Diámetros y longitudes de las embocaduras.** Cuando se midan de acuerdo con el apartado 6.1, los diámetros y longitudes de las embocaduras para electrofusión (véase la figura 1) deben ser conformes con la tabla 1.



Si este documento no tiene el membrete y logo de UNIT en color rojo, es una copia no autorizada



### Leyenda

$D_1$  es el "diámetro interior medio en la zona de fusión", medido en un plano paralelo al plano de la boca a una distancia de  $L_3 + 0,5L_2$ ;

$D_2$  es el paso, que es el diámetro mínimo del canal de flujo a través del cuerpo del accesorio cuando  $L_2 > (d_n - 2e_{min})$ ;

$L_1$  es la "profundidad de penetración de diseño" del tubo o del extremo macho de un accesorio. En caso de un manguito sin tope, no es superior a la mitad de la longitud total del accesorio;

$L_2$  es la longitud calentada dentro de una embocadura de acuerdo con lo que el fabricante haya declarado que es la longitud nominal de la zona de fusión;

$L_3$  es la distancia entre la boca del accesorio y el borde de la zona de fusión, de acuerdo con lo que el fabricante haya declarado que es la longitud nominal de entrada no calentada del accesorio,

a  $D_1$  se mide en un plano paralelo al plano de la boca a una distancia de  $L_3 + 0,5L_2$ .

b  $D_2 \geq (d_n - 2e_{min})$ .

c En el caso de un enganche sin tope, este no es mayor que la mitad de la longitud total del accesorio.

d  $A_s$  declarado por el fabricante como la longitud nominal de la zona de fusión.

e  $A_s$  declarado por el fabricante como la longitud nominal de entrada sin calefacción del accesorio.  $L_3$  debe ser  $\geq 5$  mm.

**Fig. 1 — Dimensiones de las embocaduras para electrofusión**

**Tabla 1 — Dimensiones de embocaduras para electrofusión**

Dimensiones en milímetros

| Diámetro nominal del accesorio<br>$d_n$ | Profundidad de diseño                    |                                       | Zona de fusión <sup>a</sup> |              |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                                         | $L_{1,min.}$<br>Regulación de intensidad | $L_{1,max.}$<br>Regulación de tensión | $L_{1,max.}$                | $L_{2,min.}$ |
| 20                                      | 20                                       | 25                                    | 41                          | 10           |
| 25                                      | 20                                       | 25                                    | 41                          | 10           |
| 32                                      | 20                                       | 25                                    | 44                          | 10           |
| 40                                      | 20                                       | 25                                    | 49                          | 10           |
| 50                                      | 20                                       | 28                                    | 55                          | 10           |
| 63                                      | 23                                       | 31                                    | 63                          | 11           |
| 75                                      | 25                                       | 35                                    | 70                          | 12           |
| 90                                      | 28                                       | 40                                    | 79                          | 13           |
| 110                                     | 32                                       | 53                                    | 82                          | 15           |
| 125                                     | 35                                       | 58                                    | 87                          | 16           |
| 140                                     | 38                                       | 62                                    | 92                          | 18           |
| 160                                     | 42                                       | 68                                    | 98                          | 20           |
| 180                                     | 46                                       | 74                                    | 105                         | 21           |
| 200                                     | 50                                       | 80                                    | 112                         | 23           |
| 225                                     | 55                                       | 88                                    | 120                         | 26           |
| 250                                     | 73                                       | 95                                    | 129                         | 33           |
| 280                                     | 81                                       | 104                                   | 139                         | 35           |
| 315                                     | 89                                       | 115                                   | 150                         | 39           |
| 355                                     | 99                                       | 127                                   | 164                         | 42           |
| 400                                     | 110                                      | 140                                   | 179                         | 47           |
| 450                                     | 122                                      | 155                                   | 195                         | 51           |
| 500                                     | 135                                      | 170                                   | 212                         | 56           |
| 560                                     | 147                                      | 188                                   | 235                         | 61           |
| 630                                     | 161                                      | 209                                   | 255                         | 67           |

<sup>a</sup> El aumento de longitud de la zona de fusión es aplicable a los accesorios clasificados para altas presiones, con el fin de cumplir los requisitos de esta norma.

El diámetro interior medio del accesorio en medio de la zona de fusión,  $D_1$ , no debe ser inferior a  $d_n$ .

El fabricante debe declarar los valores máximos y mínimos reales de  $D_1$  y  $L_1$  para determinar si el accesorio es adecuado para la sujeción y el montaje de la unión.

En caso de un accesorio con embocaduras de diferentes tamaños, cada una debe cumplir con los requisitos para el diámetro nominal correspondiente.

**6.2.2 Espesores de pared.** El espesor de pared del cuerpo del accesorio en cualquier punto,  $E$ , debe ser igual o superior a  $e_{min.}$  para el tubo correspondiente, en cualquier parte del accesorio situada a una distancia superior a  $2L_{J3}$  desde cualquier cara de entrada del accesorio, cuando el accesorio y el tubo correspondiente están fabricados con polietileno de la misma designación. Si el accesorio está fabricado con un polietileno con una designación MRS distinta de la del tubo correspondiente, la relación preferida entre el espesor de pared del accesorio,  $E$ , y del tubo,  $e_{min.}$ , debe estar de acuerdo con la tabla 2.

**Tabla 2 — Relación entre espesores de pared del tubo y del accesorio**

| Material |           | Relación entre los espesores de pared del accesorio, E, y del tubo, $e_{\min}$ . |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Tubo     | Accesorio |                                                                                  |
| PE 80    | PE 100    | $E \geq 0,8 e_{\min}$ .                                                          |
| PE 100   | PE 80     | $E \geq 1,125 e_{\min}$ .                                                        |

Cualquier cambio en el espesor de pared del cuerpo del accesorio debe ser gradual, con el fin de evitar concentraciones de tensiones

**NOTA:** Se considera que los accesorios conformes con la Norma ISO 8085-3 [5] satisfacen los requisitos de esta norma.

### 6.3 Dimensiones de los accesorios con extremo macho

Cuando se midan de acuerdo con el apartado 6.1, las dimensiones del extremo macho deben ser conformes con la tabla 3 (véase la figura 2).



Tabla 3 — Dimensiones del extremo macho

Dimensiones en milímetros

| Diámetro exterior nominal del extremo macho | Diámetro exterior medio del extremo a unir <sup>a</sup> |              |              | Para electrofusión y fusión a tope |             |                |                               | Embocadura para fusión | Para fusión a tope |                |                                      |                                        |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------|------------------------|--------------------|----------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
|                                             | Grado A                                                 |              | Grado B      | Ovalación                          | Paso mínimo | Longitud recta | Longitud tubular <sup>b</sup> |                        | Ovalación          | Longitud recta | Longitud tubular Normal <sup>c</sup> | Longitud tubular Especial <sup>d</sup> |
| $d_n$                                       | $D_{1,min.}$                                            | $D_{1,max.}$ | $D_{1,max.}$ | máx.                               | $D_2$       | $L_{1,eqip.}$  | $L_{2,min.}$                  | $L_{2,min.}$           | máx.               | $L_{1,min.}$   | $L_{2,min.}$                         | $L_{2,min.}$                           |
| 20                                          | 20,0                                                    | —            | 20,3         | 0,3                                | 13          | 25             | 41                            | 11                     | —                  | —              | —                                    | —                                      |
| 25                                          | 25,0                                                    | —            | 25,3         | 0,4                                | 18          | 25             | 41                            | 12,5                   | —                  | —              | —                                    | —                                      |
| 32                                          | 32,0                                                    | —            | 32,3         | 0,5                                | 25          | 25             | 44                            | 14,6                   | —                  | —              | —                                    | —                                      |
| 40                                          | 40,0                                                    | —            | 40,4         | 0,6                                | 31          | 25             | 49                            | 17                     | —                  | —              | —                                    | —                                      |
| 50                                          | 50,0                                                    | —            | 50,4         | 0,8                                | 39          | 25             | 55                            | 20                     | —                  | —              | —                                    | —                                      |
| 63                                          | 63,0                                                    | —            | 63,4         | 0,9                                | 49          | 25             | 63                            | 24                     | 1,5                | 5              | 16                                   | 5                                      |
| 75                                          | 75,0                                                    | —            | 75,5         | 1,2                                | 59          | 25             | 70                            | 25                     | 1,6                | 6              | 19                                   | 6                                      |
| 90                                          | 90,0                                                    | —            | 90,6         | 1,4                                | 71          | 28             | 79                            | 28                     | 1,8                | 6              | 22                                   | 6                                      |
| 110                                         | 110,0                                                   | —            | 110,7        | 1,7                                | 87          | 32             | 82                            | 32                     | 2,2                | 8              | 28                                   | 8                                      |
| 125                                         | 125,0                                                   | —            | 125,8        | 1,9                                | 99          | 35             | 87                            | 35                     | 2,5                | 8              | 32                                   | 8                                      |
| 140                                         | 140,0                                                   | —            | 140,9        | 2,1                                | 111         | 38             | 92                            | —                      | 2,8                | 8              | 35                                   | 8                                      |
| 160                                         | 160,0                                                   | —            | 161,0        | 2,4                                | 127         | 42             | 98                            | —                      | 3,2                | 8              | 40                                   | 8                                      |
| 180                                         | 180,0                                                   | —            | 181,1        | 2,7                                | 143         | 46             | 105                           | —                      | 3,6                | 8              | 45                                   | 8                                      |
| 200                                         | 200,0                                                   | —            | 201,2        | 3,0                                | 159         | 50             | 112                           | —                      | 4,0                | 8              | 50                                   | 8                                      |
| 225                                         | 225,0                                                   | —            | 226,4        | 3,4                                | 179         | 55             | 120                           | —                      | 4,5                | 10             | 55                                   | 10                                     |
| 250                                         | 250,0                                                   | —            | 251,5        | 3,8                                | 199         | 60             | 130                           | —                      | 5,0                | 10             | 60                                   | 10                                     |
| 280                                         | 280,0                                                   | 282,6        | 281,7        | 4,2                                | 223         | 75             | 139                           | —                      | 9,8                | 10             | 70                                   | 10                                     |
| 315                                         | 315,0                                                   | 317,9        | 316,9        | 4,8                                | 251         | 75             | 150                           | —                      | 11,1               | 10             | 80                                   | 10                                     |
| 355                                         | 355,0                                                   | 358,2        | 357,2        | 5,4                                | 283         | 75             | 165                           | —                      | 12,5               | 10             | 90                                   | 12                                     |
| 400                                         | 400,0                                                   | 403,6        | 402,4        | 6,0                                | 319         | 75             | 180                           | —                      | 14,0               | 10             | 95                                   | 12                                     |
| 450                                         | 450,0                                                   | 454,1        | 452,7        | 6,8                                | 359         | 100            | 195                           | —                      | 15,6               | 15             | 60                                   | 15                                     |
| 500                                         | 500,0                                                   | 504,5        | 503,0        | 7,5                                | 399         | 100            | 215                           | —                      | 17,5               | 20             | 60                                   | 15                                     |
| 560                                         | 560,0                                                   | 565,0        | 563,4        | 8,4                                | 447         | 100            | 235                           | —                      | 19,6               | 20             | 60                                   | 15                                     |
| 630                                         | 630,0                                                   | 635,7        | 633,8        | 9,5                                | 503         | 100            | 255                           | —                      | 22,1               | 20             | 60                                   | 20                                     |

<sup>a</sup> Los grados A y B de tolerancia están de acuerdo con la Norma ISO 11922-1[6].

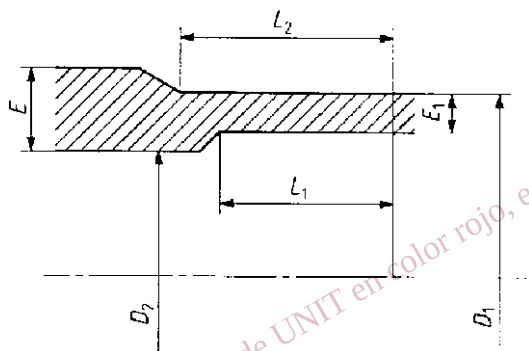
<sup>b</sup> Los valores de  $L_2$  (electrofusión) están basados en las ecuaciones siguientes:

Para  $d_n \leq 90$  mm,  $L_2 = 0,6 d_n + 25$  mm;

Para  $d_n \geq 110$  mm,  $L_2 = d_n/3 + 45$  mm.

<sup>c</sup> Utilizado preferentemente

<sup>d</sup> Utilizado para accesorios montados en fábrica.



#### Leyenda

$D_r$  es el "diámetro exterior medio" del extremo a unir, medido en un plano paralelo al plano de la cara de entrada a una distancia no superior a  $L_1$  (longitud tubular) a partir de dicho plano;

$D_i$  es el "paso mínimo", que comprende el diámetro mínimo del canal de flujo a través del cuerpo del accesorio. La medida del diámetro no incluye el cordón de fusión, si lo hay;

$E$  es el "espesor de pared del cuerpo del accesorio", que comprende el espesor medido en cualquier punto de la pared del accesorio;

$E_r$  es el "espesor de pared en la cara a unir", medido en cualquier punto a una distancia máxima de  $L_r$  (longitud recta) desde la cara de entrada, y debe ser igual al espesor de pared del tubo, con su tolerancia correspondiente (conforme con lo especificado en la tabla 1 de la Norma EN 11101-1:1001), con el que se va a realizar la unión por fusión a tope;

$L_r$  es la "longitud recta" del extremo a unir por fusión, que comprende la profundidad inicial del extremo macho necesaria para la unión por soldadura a tope o resoldadura. Esta longitud puede obtenerse uniendo una longitud de tubo al extremo macho del accesorio, de forma que el espesor de pared del tubo sea igual a  $E_r$  en toda su longitud;

$L_1$  es la "longitud tubular" del exterior a unir por fusión, que comprende la longitud inicial del mismo. Esta longitud tubular debe permitir (en cualquier combinación):

- a) el uso de las mordazas requeridas en el caso de fusión a tope;
- b) el montaje con un accesorio de electrofusión;
- c) el montaje con un accesorio de electrofusión por embocadura;
- d) el uso de rascador mecánico.

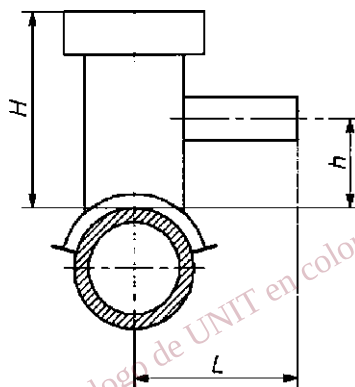
**Fig. 2 — Dimensiones de los accesorios con extremo macho**

#### 6.4 Dimensiones de los accesorios de fusión por embocadura

Cuando se requieran la descripción y dimensiones de estos tipos de accesorios, se aplica el Anexo A.

#### 6.5 Dimensiones de los accesorios de electrofusión por solape

Las salidas de las tes de toma en carga y de las tomas de derivación (tomas simples) debe tener extremos machos conformes con el apartado 6.3 o embocaduras de electrofusión conformes con el apartado 6.2. El fabricante debe declarar las dimensiones globales del accesorio en un expediente técnico. Estas dimensiones deben incluir la altura máxima de la te de toma en carga,  $H$ , y la altura del tubo de acometida medida desde el extremo superior del tubo principal,  $h$ , como se indica en la figura 3.



#### Leyenda

H es la altura del accesorio, es decir, la distancia desde la parte superior del tubo principal al extremo superior de la te de toma en carga; h es la "altura del tubo de acometida", es decir, la distancia entre la parte superior del tubo principal y el eje del tubo de acometida; L es la "anchura de la te de toma en carga", es decir, la distancia entre el eje del tubo y el plano de la boca de salida de la te de servicio.

**Fig. 3 — Dimensiones de las tes de toma en carga**

#### 6.6 Dimensiones de los accesorios mecánicos

Los accesorios mecánicos fabricados principalmente con PE y destinados, por una parte, para fusión al tubo de PE y, por otra parte, para uniones mecánicas a otros tubos o componentes, por ejemplo, adaptadores, deben tener, al menos en una unión, conformes con las características geométricas del sistema de unión de PE que se vaya a utilizar.

**NOTA:** Los accesorios mecánicos no fabricados principalmente con PE deberían ser conformes con los requisitos especificados en la(s) norma(s) correspondiente(s).

#### 6.7 Dimensiones de las bridas locas y de las bridas de adaptación

Las dimensiones de las bridas locas y de las bridas de adaptación deben ser conformes con la Norma ISO 9624.

### 7 - CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

#### 7.1 Generalidades

Debe ensayarse un accesorio montado conjuntamente con el tubo o como una parte de un montaje de más de un accesorio soldado al tubo que cumpla la Norma ISO 4427-2:2007. Cada montaje debe prepararse con componentes (tubos y accesorios) de la misma clase de presión y clasificación del material.

#### 7.2 Acondicionamiento

A menos que se indique otra cosa en el método de ensayo correspondiente, las probetas se deben acondicionar a  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  antes de ensayarlas de acuerdo con la tabla 4.

#### 7.3 Requisitos

Cuando se efectúan los ensayos según los métodos de ensayo especificados en la tabla 4, utilizando los parámetros indicados en la misma, los accesorios deben tener unas características mecánicas conformes con los requisitos de dicha tabla 4.

Tabla 4 — Características mecánicas

| Característica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Requisitos                                     | Parámetros de ensayo                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                    | Método de ensayo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Resistencia hidros-tática a 20 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sin fallo de ninguna probeta durante el ensayo | Tapones<br>Duración del acondicionamiento<br>Número de probetas <sup>b</sup><br>Tipo de ensayo<br>Temperatura de ensayo<br>Duración del ensayo<br>Esfuerzo (tensión) <sup>c</sup> circunferencial para:<br>PE 40<br>PE 63<br>PE 80<br>PE 100 | Tipo a) <sup>a</sup><br>Debe ser conforme con la Norma EN 921:1994<br>3<br>Agua en agua<br>20 °C<br>100 h<br>7,0 MPa<br>8,0 MPa<br>10,0 MPa<br>12,4 MPa            | EN 921:1994      |
| Resistencia hidros-tática a 80 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sin fallo de ninguna probeta durante el ensayo | Tapones<br>Duración del acondicionamiento<br>Número de probetas <sup>b</sup><br>Tipo de ensayo<br>Temperatura de ensayo<br>Duración del ensayo<br>Esfuerzo (tensión) <sup>c</sup> circunferencial para:<br>PE 40<br>PE 63<br>PE 80<br>PE 100 | Tipo a) <sup>a</sup><br>Debe ser conforme con la Norma EN 921:1994<br>3<br>Agua en agua<br>80 °C<br>165 h <sup>d</sup><br>2,5 MPa<br>3,5 MPa<br>4,5 MPa<br>5,4 MPa | EN 921:1994      |
| Resistencia hidros-tática a 80 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sin fallo de ninguna probeta durante el ensayo | Tapones<br>Duración del acondicionamiento<br>Número de probetas <sup>b</sup><br>Tipo de ensayo<br>Temperatura de ensayo<br>Duración del ensayo<br>Esfuerzo (tensión) <sup>c</sup> circunferencial para:<br>PE 40<br>PE 63<br>PE 80<br>PE 100 | Tipo a) <sup>a</sup><br>Debe ser conforme con la Norma EN 921:1994<br>3<br>Agua en agua<br>80 °C<br>1 000 h<br>2,0 MPa<br>3,2 MPa<br>4,0 MPa<br>5,0 MPa            | EN 921:1994      |
| <sup>a</sup> Los tapones tipo b) pueden utilizarse para ensayos de liberación de la campaña de fabricación para diámetros $\geq 500$ mm.<br><sup>b</sup> El número de probetas dado indica la cantidad necesaria para establecer un valor de la característica descrita en la tabla. El número de probetas necesario para el control de producción en fábrica y el control del proceso debería indicarse en el plan de calidad del fabricante. (Como guía, véase el proyecto de especificación técnica prCEN/TS 12201-7 [7]).<br><sup>c</sup> El esfuerzo debe calcularse utilizando las dimensiones del tubo empleado en el montaje de ensayo.<br><sup>d</sup> No se tienen en cuenta los fallos dúctiles prematuros. Para la repetición del ensayo, véase el apartado 7.4. |                                                |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |                  |

## 7.4 Repetición de ensayo en caso de fallo a 80 °C

Debe considerarse como fallo una rotura del tipo frágil que se produzca antes de las 165 h, sin embargo, si una muestra falla antes de las 165 h con una rotura de tipo dúctil, se debe realizar un nuevo ensayo seleccionando un esfuerzo inferior, con el fin de alcanzar el tiempo mínimo requerido para el esfuerzo seleccionado, que se obtiene de la curva en la que se representan los puntos esfuerzo/tiempo dados en la tabla 5.

Tabla 5

Parámetros de ensayo para el nuevo ensayo de resistencia hidrostática a 80 °C

| PE 40        |                       | PE 63        |                       | PE 80        |                       | PE 100       |                       |
|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
| Esfuerzo MPa | Duración del ensayo h | Esfuerzo MPa | Duración del ensayo h | Esfuerzo MPa | Duración del ensayo h | Esfuerzo MPa | Duración del ensayo h |
| 2,5          | 165                   | 3,5          | 165                   | 4,5          | 165                   | 5,4          | 165                   |
| 2,4          | 230                   | 3,4          | 295                   | 4,4          | 233                   | 5,3          | 256                   |
| 2,3          | 323                   | 3,3          | 538                   | 4,3          | 331                   | 5,2          | 399                   |
| 2,2          | 463                   | 3,2          | 1 000                 | 4,2          | 474                   | 5,1          | 629                   |
| 2,1          | 675                   |              |                       | 4,1          | 685                   | 5,0          | 1 000                 |
| 2,0          | 1 000                 |              |                       | 4,0          | 1 000                 |              |                       |

## 7.5 Pérdida de carga

Si es necesario, el fabricante debe declarar la pérdida de carga de un accesorio para dimensiones de hasta 63, cuando se determinen de acuerdo con la Norma ISO 4059.

## 8 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 8.1 Acondicionamiento

A menos que se indique otra cosa en el método de ensayo correspondiente, las probetas se deben acondicionar a  $(23 \pm 2)$  °C antes de ensayarlas de acuerdo con la tabla 6.

### 8.2 Requisitos

Cuando se efectúan los ensayos según los métodos de ensayo especificados en la tabla 6, utilizando los parámetros indicados, los accesorios deben tener unas características físicas conformes con los requisitos de la tabla 6.

Tabla 6 — Características físicas

| Características                                                                                     | Requisitos                                                        | Parámetros de ensayo                                                                                                |                                                                                      | Método de ensayo              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                     |                                                                   | Parámetro                                                                                                           | Valor                                                                                |                               |
| Índice de fluidez en masa (MFR) para PE 40                                                          | Cambio del MFR tras la transformación del $\pm 20\%$ <sup>b</sup> | Carga<br>Temperatura de ensayo<br>Duración del ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                            | 2,16 kg<br>190 °C<br>10 min<br>Debe ser conforme con la Norma EN ISO 1133:1999       | EN ISO 1133:1999, Condición D |
| Índice de fluidez en masa (MFR) para PE 63, PE 80 y PE 100                                          | Cambio del MFR tras la transformación del $\pm 20\%$ <sup>b</sup> | Carga<br>Temperatura de ensayo<br>Duración del ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                            | 5 kg<br>190 °C<br>10 min<br>Debe ser conforme con la Norma EN ISO 1133:1999          | EN ISO 1133:1999, Condición T |
| Tiempo de inducción a la oxidación                                                                  | $\geq 20$ min                                                     | Temperatura de ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                                                            | 200 °C <sup>c</sup><br>3                                                             | EN 728                        |
| Resistencia a la des-cohesión para accesorios de electrofusión por embocadura                       | Longitud de iniciación de la rotura $\leq L_2/3$ en rotura frágil | Temperatura de ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                                                            | 23 °C<br>Debe ser conforme con la Norma ISO 13954:1997                               | ISO 13954:1997                |
|                                                                                                     |                                                                   | Temperatura de ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                                                            | 23 °C<br>Debe ser conforme con la Norma ISO 13955:1997                               | ISO 13955:1997                |
| Resistencia a la des-cohesión para accesorios de electrofusión por solape                           | Superficie de rotura: $\leq 25\%$ , rotura frágil                 | Temperatura de ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                                                            | 23 °C<br>Debe ser conforme con el proyecto de Norma Internacional ISO/DIS 13956:1996 | ISO/DIS 13956:1996            |
| Resistencia a la tracción en uniones por fusión a tope de accesorios – accesorios con extremo macho | Ensayo hasta rotura: dúctil: pasa<br>frágil: no pasa              | Temperatura de ensayo<br>Número de probetas <sup>a</sup>                                                            | 23 °C<br>Debe ser conforme con la Norma ISO 13953:2001                               | ISO 13953:2001                |
| Resistencia al impacto de las tes de toma en carga                                                  | Sin fallo, sin pérdida                                            | Temperatura de ensayo<br>Masa del percutor<br>Altura<br>Duración del acondicionamiento<br><br>En aire<br>En líquido | (0 $\pm$ 2) °C<br>(2 500 $\pm$ 20) g<br>(2 000 $\pm$ 10) mm<br><br>4 h<br>2 h        | EN 1716                       |
| Efecto sobre la calidad del agua <sup>d</sup>                                                       | Se aplican las Legislaciones Nacionales                           |                                                                                                                     |                                                                                      |                               |

<sup>a</sup> El número de probetas dado indica la cantidad necesaria para establecer un valor de la característica descrita en la tabla. El número de probetas necesario para el control de producción en fábrica y el control del proceso debería indicarse en el plan de calidad del fabricante. (Como guía, véase el proyecto de especificación técnica prCEN/TS 12201-7 [7]).

<sup>b</sup> Valor medido sobre el accesorio relativo al valor medido sobre el compuesto utilizado.

<sup>c</sup> El ensayo puede realizarse como un ensayo indirecto a 210 °C, siempre que haya una correlación clara con los resultados a 200 °C. En caso de litigio, la temperatura de referencia debe ser 200 °C.

<sup>d</sup> Los métodos de ensayo, parámetros y requisitos para todas las propiedades están en preparación. Hasta que se publiquen las Normas Europeas, se aplicaran las Legislaciones Nacionales (véase introducción).

## 9 - CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE TUBOS EN CONTACTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS

Si para una instalación en particular es necesario evaluar la resistencia química de los accesorios, los mismos deben clasificarse de acuerdo con las Normas ISO 4433-1:1997 e ISO 4433-2:1997.

**NOTA:** En el Informe ISO/TR 10358 [8], se da una guía sobre la resistencia de accesorios de polietileno a sustancias químicas.

## 10 - REQUISITOS FUNCIONALES

Cuando los accesorios conformes con esta norma se unan entre sí o con componentes conformes con otras Partes de esta Norma Internacional, las uniones deben ser conformes con los requisitos dados en la Norma ISO 4427-5.

## 11 - MARCADO

### 11.1 Generalidades

Todos los accesorios deben estar marcados de forma y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo.

Si se utiliza impresión, el color de la información impresa debe ser distinto del color básico del producto.

El marcado debe ser legible sin aumento.

**NOTA:** El fabricante no es responsable de que el marcado sea ilegible debido a efectos causados durante la instalación y el uso, tales como pintado, rayado, recubrimiento de los componentes, o utilización de detergentes, etc., sobre los componentes, a menos que exista un acuerdo o una especificación por parte del fabricante.

No se debe marcar sobre la longitud mínima del extremo macho del accesorio.

### 11.2 Marcado mínimo requerido para los accesorios

El marcado mínimo requerido debe ser conforme con la tabla 7.

**NOTA:** Se debe prestar atención a la posible necesidad de incluir el marcado CE cuando lo exija la legislación.

**Tabla 7 — Marcado mínimo requerido**

| Aspectos                                                                                                                                                                                                                                | Marca o símbolo                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre o marca comercial del fabricante<br>Diámetro nominal y series de tubo/SDR<br>Información del fabricante Intervalo de SDR de fusión Material y designación                                                                        | Nombre o código<br>por ejemplo, $d_n$ 110/S 5 o $d_n$ 110/SDR 11 a<br>por ejemplo, SDR 11 - SDR 26 <sup>b</sup> por ejemplo, PE 80 <sup>b</sup> |
| <sup>a</sup> Cifras o código claro que proporcione la trazabilidad del periodo de producción, en términos de año y mes, y lugar de producción. si el fabricante esta produciendo en diferentes lugares nacional y/o internacionalmente. |                                                                                                                                                 |
| <sup>b</sup> Esta información puede estar impresa sobre una etiqueta adherida al accesorio o sobre una bolsa individual (véase la tabla 8).                                                                                             |                                                                                                                                                 |

### 11.3 Marcado mínimo requerido sobre una etiqueta

Puede imprimirse la información adicional siguiente dada en la tabla 8 sobre una etiqueta, con una etiqueta por accesorio o por bolsa individual. La etiqueta debe ser de suficiente calidad para que se quede intacta y legible durante el periodo de instalación.

**Tabla 8 — Marcado mínimo requerido sobre la etiqueta**

| Aspectos                                                                                                                                                                        | Marca o símbolo                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de la norma Material y designación Intervalo de presión, en bar<br>Tolerancia (solamente para accesorios con extremo macho) $d_a > 280$<br>mm Intervalo de SDR de fusión | ISO 4427<br>por ejemplo, PE 80<br>por ejemplo, PN 12,5<br>por ejemplo, Grado A<br>por ejemplo, SDR 11- DSR 26 <sup>a</sup> |
| <sup>a</sup> Esta información puede estar impresa sobre el accesorio (véase la tabla 7).                                                                                        |                                                                                                                            |

### 11.4 Reconocimiento de los sistemas de fusión

Los accesorios de fusión deberían tener un sistema, numérico o electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso de fusión.

Cuando se utilicen los códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta del código de barras debería poder adherirse al accesorio y protegerse frente a cualquier deterioro.

## 12 - EMBALAJE

Los accesorios deben embalsarse a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar su deterioro y contaminación.

El embalaje debe llevar, al menos, una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y las dimensiones del artículo, el número de unidades y cualesquiera condiciones especiales de almacenamiento.

# ANEXO A (Normativo)

## ACCESORIOS DE FUSIÓN POR EMBOCADURA

Cuando sea aplicable, las dimensiones de los accesorios de fusión por embocadura deben ser conformes con las tablas siguientes. El diámetro en la raíz no debe ser superior al diámetro de la boca.

**Tabla A.1 — Dimensiones de la embocadura para accesorios con tamaño nominal de 16 a 63 inclusive**

Dimensiones en milímetros

| Tamaño nominal DN/OD | Diámetro interior de la embocadura | Diámetro interior medio de la embocadura |                     |                     |                     | Ovalación máx. | Paso mínimo $D_3$ | Longitud de referencia de la embocadura $L_{\text{min.}}$ | Longitud de calentamiento de la embocadura <sup>a</sup> |                     | Penetración del tubo dentro de la embocadura <sup>b</sup> |                     |
|----------------------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|
|                      |                                    | Boca                                     |                     | Raíz                |                     |                |                   |                                                           | $L_{2,\text{min.}}$                                     | $L_{2,\text{máx.}}$ | $L_{3,\text{min.}}$                                       | $L_{3,\text{máx.}}$ |
|                      |                                    | $D_{1,\text{min.}}$                      | $D_{1,\text{máx.}}$ | $D_{2,\text{min.}}$ | $D_{2,\text{máx.}}$ |                |                   |                                                           |                                                         |                     |                                                           |                     |
| 16                   | 16                                 | 15,2                                     | 15,5                | 15,1                | 15,4                | 0,4            | 9                 | 13,3                                                      | 10,8                                                    | 13,3                | 9,8                                                       | 12,3                |
| 20                   | 20                                 | 19,2                                     | 19,5                | 19,0                | 19,3                | 0,4            | 13                | 14,5                                                      | 12,0                                                    | 14,5                | 11,0                                                      | 13,5                |
| 25                   | 25                                 | 24,1                                     | 24,5                | 23,9                | 24,3                | 0,4            | 18                | 16,0                                                      | 13,5                                                    | 16,0                | 12,5                                                      | 15,0                |
| 32                   | 32                                 | 31,1                                     | 31,5                | 30,9                | 31,3                | 0,5            | 25                | 18,1                                                      | 15,6                                                    | 18,1                | 14,6                                                      | 17,1                |
| 40                   | 40                                 | 39,0                                     | 39,4                | 38,8                | 39,2                | 0,5            | 31                | 20,5                                                      | 18,0                                                    | 20,5                | 17,0                                                      | 19,5                |
| 50                   | 50                                 | 48,9                                     | 49,4                | 48,7                | 49,2                | 0,6            | 39                | 23,5                                                      | 21,0                                                    | 23,5                | 20,0                                                      | 22,5                |
| 63                   | 63                                 | 62,0 <sup>c</sup>                        | 62,4 <sup>c</sup>   | 61,6                | 62,1                | 0,6            | 49                | 27,4                                                      | 24,9                                                    | 27,4                | 23,9                                                      | 26,4                |

<sup>a</sup>  $L_{2,\text{min}} = (L_{\text{min.}} - 2,5)$  mm;  $L_{2,\text{máx.}} = L_{\text{min.}}$  mm.

<sup>b</sup>  $L_{3,\text{min}} = (L_{\text{min.}} - 3,5)$  mm;  $L_{3,\text{máx.}} = (L_{\text{min.}} - 1)$  mm.

<sup>c</sup> Cuando se utilicen sistemas de redondeo, el diámetro máximo de 62,4 mm puede incrementarse 0,1 mm, hasta 62,5 mm. Recíprocamente, cuando se utilicen técnicas de pelado, el diámetro mínimo de 62,0 mm puede reducirse 0,1 mm, hasta 61,9 mm.

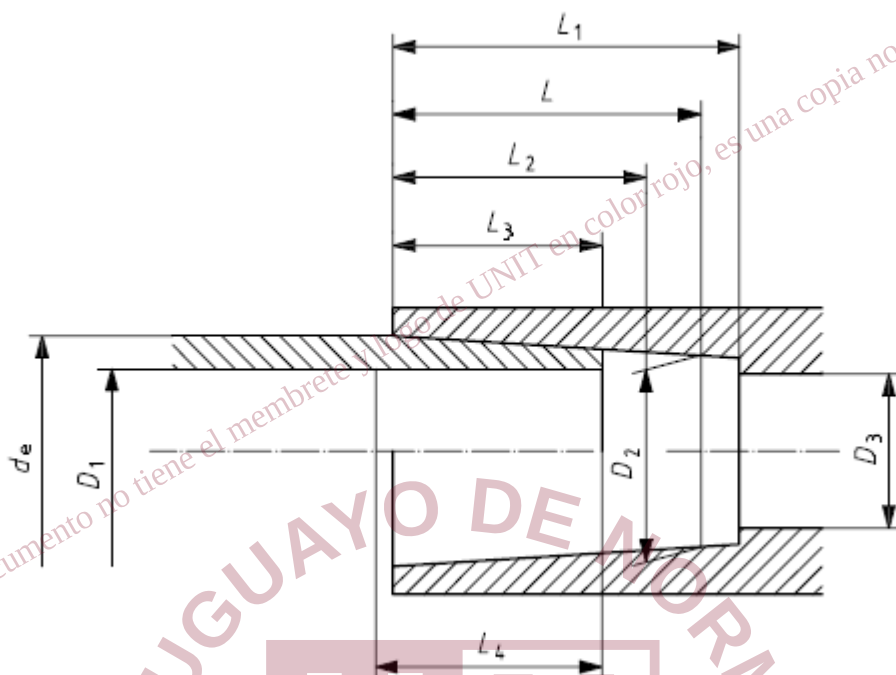
**Tabla A.2 — Dimensiones de la embocadura para accesorios con tamaño nominal de 75 a 125 inclusive**

Dimensiones en milímetros

| Tamaño nominal<br>DN/OD | Diámetro exterior medio del tubo |               | Diámetro interior nominal de la embocadura | Diámetro interior medio de la embocadura |              |              |              | Ovalación | Paso mínimo | Longitud de referencia de la embocadura | Longitud de calentamiento de la embocadura <sup>a</sup> |              | Penetración del tubo dentro de la embocadura <sup>b</sup> |              |
|-------------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|--------------|
|                         | $d_{em,min}$                     | $d_{em,máx.}$ |                                            | Boca                                     |              | Raíz         |              |           |             |                                         | $L_{2,min.}$                                            | $L_{2,máx.}$ | $L_{3,min.}$                                              | $L_{3,máx.}$ |
|                         |                                  |               |                                            | $D_{1,min.}$                             | $D_{1,máx.}$ | $D_{2,min.}$ | $D_{2,máx.}$ |           |             |                                         |                                                         |              |                                                           |              |
| 75                      | 75,0                             | 75,5          | 75                                         | 74,3                                     | 74,8         | 73,0         | 73,5         | 0,7       | 59          | 30                                      | 26                                                      | 30           | 25                                                        | 29           |
| 90                      | 90,0                             | 90,6          | 90                                         | 89,3                                     | 89,9         | 87,9         | 88,5         | 1,0       | 71          | 33                                      | 29                                                      | 33           | 28                                                        | 32           |
| 110                     | 110,0                            | 110,6         | 110                                        | 109,4                                    | 110,0        | 107,7        | 108,3        | 1,0       | 87          | 37                                      | 33                                                      | 37           | 32                                                        | 36           |
| 125                     | 125,0                            | 125,6         | 125                                        | 124,4                                    | 125,0        | 122,6        | 123,2        | 1,0       | 99          | 40                                      | 36                                                      | 40           | 35                                                        | 39           |

<sup>a</sup>  $L_{2,min} = (L_{min} - 4)$  mm;  $L_{2,máx} = L_{min}$  mm

<sup>b</sup>  $L_{3,min} = (L_{min} - 5)$  mm y  $L_{3,máx} = (L_{min} - 1)$  mm.



#### Leyenda

- $D_r$  es el "diámetro interior medio en la boca" de la embocadura, es decir, el diámetro medio del círculo en la intersección de la extensión de la embocadura con el plano de la boca de la embocadura;
- $D_i$  es el "diámetro interior medio en la raíz" de la embocadura, es decir, el diámetro medio del círculo en un plano paralelo al plano de la boca y separado de ésta por una distancia  $L$ , que es la longitud de referencia de la embocadura;
- $D_3$  es el "paso mínimo", es decir, el diámetro mínimo del canal de flujo a través del cuerpo del accesorio;
- $L$  es la "longitud de referencia de la embocadura", es decir, la longitud teórica mínima de embocadura utilizada para los cálculos;
- $L_r$  es la "longitud real de la embocadura", desde la boca al final de la embocadura (resalte), si existe;
- $L_i$  es la "longitud de calentamiento del accesorio", es decir, la longitud de penetración de la herramienta calentada dentro de la embocadura;
- $L_3$  es la "profundidad de inserción", es decir, la profundidad del extremo del tubo calentado dentro de la embocadura;
- $L_t$  es la "longitud de calentamiento del tubo", es decir, la profundidad de penetración del extremo del tubo dentro de la herramienta calentada.

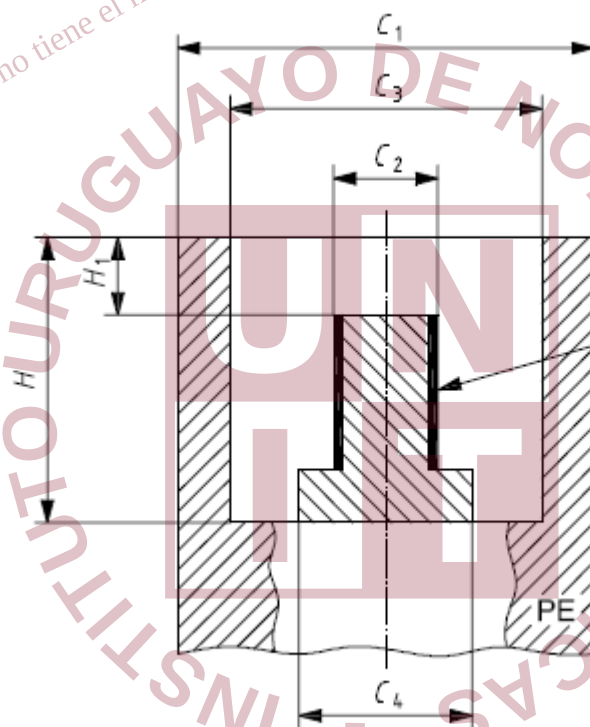
Fig. A.1 — Embocadura y tubo. Símbolos para las dimensiones

## ANEXO C (Informativo)

### EJEMPLOS DE CONEXIÓN TERMINAL TÍPICA PARA ACCESORIOS DE ELECTROFUSIÓN

Las figuras C.1 y C.2 ilustran ejemplos de conexiones terminales adecuadas para uso con tensiones menores o iguales a 48 V (tipos A y B)

La figura C.3 ilustra un ejemplo de una conexión terminal típica adecuada para uso con tensiones de hasta 250 V (tipo C).



#### Leyenda

A es la zona activa

C<sub>1</sub> es el diámetro exterior de la envoltura del terminal

C<sub>2</sub> es el diámetro de la parte activa del terminal

C<sub>3</sub> es el diámetro interno de la envoltura del terminal

C<sub>4</sub> es el diámetro total máximo de la base de la parte activa

H es la profundidad interior de la envoltura del terminal

H<sub>1</sub> es la distancia entre la parte superior del terminal y la parte activa

C<sub>1</sub> > 11,8

C<sub>2</sub> = ±0,0

4,00 3

C<sub>3</sub> = : 1,0

9,5±

C<sub>4</sub> <

6,0

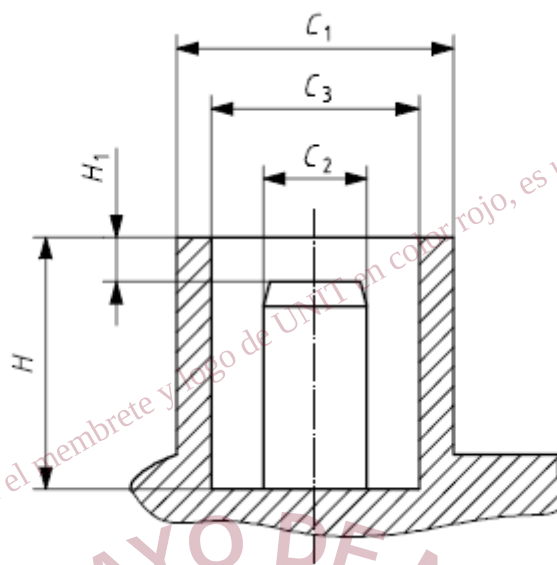
H >

12,0

H<sub>1</sub> = :0,5

3,2 ±

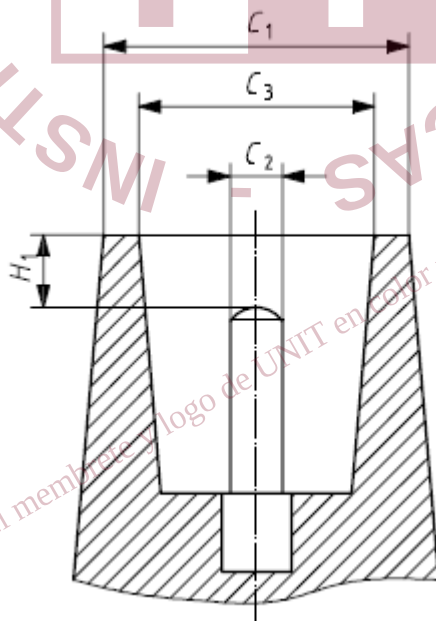
Fig. C.1 - Conexión típica del tipo A



**Leyenda**

- $C_r$  es el diámetro exterior de la envoltura del terminal  $C_i$  es el diámetro de la parte activa del terminal  
 $C_3$  es el diámetro interior de la envoltura del terminal  
 $H$  es la profundidad interior la envoltura del terminal  
 $H_1$  es la distancia entre la parte superior de la envoltura del terminal y la parte activa  
 $r$

**Fig. C.2 - Conexión típica del tipo B**



**Fig. C.3 - Conexión típica del tipo C**

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] EN 60335-1, *Seguridad de aparatos eléctricos domésticos y análogos. Parte 1: Condiciones generales (CEI 60335-1:1991, modificada).*
- [2] CEI 60364-1, *Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 1: Campo de aplicación, objeto y principios fundamentales.*
- [3] CEI 60449, *Bandas de tensión para instalaciones eléctricas en edificios.*
- [4] EN 60529, *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) (CEI 60529:1989).*
- [5] ISO 8085-3, *Accesorios de polietileno para uso con tubos de polietileno para suministro de combustibles gaseosos. Serie métrica. Especificaciones. Parte 3: Accesorios de electrofusión.*
- [6] ISO 11922-1, *Tubos de materiales termoplásticos para conducción de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1: Serie métrica.*
- [7] CEN/TS 12201-7, *Sistemas de canalización en materiales plásticos para sistemas enterrados y aéreos y aplicaciones generales de conducción de agua a presión y saneamiento. Polietileno (PE). Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad. Generalidades.*
- [8] ISO/TR 10358, *Tubos y accesorios plásticos. Tabla de clasificación de resistencia química combinada.*
- [9] EN 60947-1, *Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales (CEI 60947-1:1999, modificada).*

**INFORME CORRESPONDIENTE A LA NORMA UNIT-ISO 4427-3:2007****SISTEMAS DE CANALIZACIÓN EN MATERIALES PLÁSTICOS****TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE) PARA SUMINISTRO DE AGUA****PARTE 3: ACCESORIOS****1 – INTRODUCCIÓN**

En el año 2011 se reconstituyó el Comité de Instalaciones sanitarias – Tubos plásticos, con la finalidad de actualizar el cuerpo normativo de UNIT vinculado con este tipo de materiales. En particular, en este caso resolvió actualizar la Norma UNIT vigente sobre polietileno, UNIT-ISO 4427:1998, adoptando la Norma ISO 4427 vigente, en sus partes 1, 2, 3 y 5. La Norma ISO original no incluye Parte 4, asignada en normas de otros materiales sanitarios para el tema de los “Equipos auxiliares”, ya que no aplica para polietileno. Por esa razón se pasa de la parte 3 a la 5, de modo de mantener la homogeneidad entre las diferentes normas de materiales sanitarios.

**2 - COMITÉ ESPECIALIZADO**

Para integrar este Comité se solicitó la designación de delegados a: Ministerio de Industria, Energía y Minería, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, OSE, Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay, Asociación de Promotores Privados de la Construcción, Cámara de la Construcción del Uruguay, Facultad de Ingeniería, Intendencia de Montevideo, Sociedad de Arquitectos del Uruguay, Unión de Instaladores Sanitarios, OSE, Anilco Ltda., Diensur S.A., Efusion S.A., Etinal S.A., Ferva S.A., Fidemar S.A., Gabes S.A., Gianni S.A., Industrias Saladillo S.A., Laja S.A., Neigarsan S.A., Nicoll Uruguay S.A., Niframon S.A., Plastiducto S.A., Tubacero S.A., Tubconex Uruguay S.A., Web Ltda.

**3 - ANTECEDENTES**

Para la elaboración de la presente norma el Comité Especializado tuvo en cuenta, fundamentalmente, el siguiente antecedente:

**3.1 Organización Internacional de Normalización (ISO)**

**ISO 4427-3:2007** Plastics piping systems. Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply. Part 3: Fittings.

**4 – CONSIDERACIONES**

El Comité Especializado resolvió adoptar esta Parte de la Norma ISO 4427, como UNIT ISO 4427-3.

El texto de la norma responde a la de la norma original, sin modificaciones.

El Comité Especializado resolvió el envío a Consulta Pública del Proyecto correspondiente a esta Norma (en sus diferentes partes 1, 2, 3 y 5). La consulta tuvo lugar entre el 20 de agosto y el 20 de setiembre de 2012. Al no haberse recibido observaciones, el Comité Especializado ratificó la aprobación del Proyecto el día 11 de octubre de 2012.

El proyecto fue aprobado el 8 de noviembre de 2012 por el Comité General de Normas.

Si este documento no tiene el membrete y logo de UNIT en color rojo, es una copia no autorizada



Si este documento no tiene el membrete y logo de UNIT en color rojo, es una copia no autorizada



## NORMALIZACIÓN

Realizada a nivel nacional mediante comités especializados, integrados por representantes de todos los sectores involucrados, que dan respuesta a solicitudes formuladas por instituciones oficiales y/o empresas privadas, referentes a los requisitos técnicos que deben cumplir determinados productos, a los métodos de ensayo que se deben utilizar en su medición, elementos de seguridad, etc.

Las normas UNIT encaran temas tan diversos como: Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Materiales de Construcción, Electrotecnia, Seguridad y Salud Ocupacional, Productos Alimenticios, Textiles, Dibujos, Fertilizantes, Cueros, Metales, Sanitaria, Pinturas, Material de Lucha contra Incendios, Recipientes para Gases, Maderas, Papeles, etc.

Muchas de ellas han sido declaradas de cumplimiento obligatorio por el Poder Ejecutivo y diversas Intendencias Municipales.

A nivel internacional se participa en la elaboración de normas ISO, IEC, COPANT y MERCOSUR.

## CAPACITACIÓN

Fue UNIT quien inició en Uruguay la capacitación en Calidad (1971), así como en otras áreas de gestión.

Los más de 120 cursos diferentes en áreas relacionadas que dicta pueden ser realizados en forma independiente, aún cuando han sido estructurados en forma de los siguientes Diplomas:

**Especialista y Técnico en Gestión de la Calidad UNIT-ISO 9000; Especialista en Gestión Ambiental UNIT-ISO 14000; Especialista UNIT en Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional UNIT 18000 y Especialista UNIT en Recursos Humanos para Sistemas de Gestión.**

A quienes obtengan estos 4 Diplomas de Especialista se les otorga además el **Diploma Superior en Sistemas UNIT de Gestión.**

Otros diplomas que integran el programa de Capacitación son:

**Especialista UNIT en Logística Empresarial e Internacional; Especialista UNIT en Gestión Forestal Sostenible; Especialista UNIT en Gestión de la Seguridad en la Información; Especialista UNIT en Gestión de la Energía; Especialista UNIT en Gestión de los Servicios de Tecnología de la Información (UNIT-ISO/IEC 20000) Especialista UNIT en Gestión de la Calidad en los Laboratorios de Análisis y Ensayo (UNIT-ISO/IEC 17025) Especialista UNIT en Gestión de la Calidad en los Laboratorios de Análisis Clínicos (UNIT-ISO 15189)**

**Especialista UNIT en Gestión de la Calidad en Servicios de Salud; Especialista UNIT en Inocuidad Alimentaria; Supervisor en Gestión de la Calidad UNIT-ISO 9000 y Formación en Protección contra Incendios DNB-UNIT.** Quienes obtengan el título de «Especialista o Técnico», estarán en condiciones de conducir la implantación de los respectivos sistemas, en tanto los que reciban el título de «Supervisor en Gestión de Calidad» estarán en condiciones de cooperar con los Especialistas en esa tarea.

Se dictan, además, cursos para la Formación de Auditores de Calidad y SYSO, Alta Gerencia y de aplicación de las normas para Sistemas de Gestión en áreas específicas (Educación, Salud, Construcción, Agropecuaria, etc.) así como cursos complementarios en las temáticas de Software, Turismo, Gestión ambiental, Laboratorios, Inocuidad alimentaria, Gestión empresarial e Interacción con el cliente, además de cursos Técnicos y para Operarios. Se destaca que cualquiera de éstos cursos pueden dictarse «in situ» en las empresas.

A través de UNIT se tiene la posibilidad de participar en diversos seminarios y simposios en el exterior.

## CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Mediante la Marca de Conformidad con Norma y Certificación de Productos y Servicios, los que UNIT evalúa durante la elaboración en fábrica o en su realización y durante su comercialización, certificando cuando corresponde que un producto o servicio cumple en forma permanente con una norma UNIT.

Se otorga a extintores, recarga de extintores, calentadores de agua, envases para gases, equipos de protección personal, material sanitario, material eléctrico, materiales de construcción, etc.

## CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN

Realizada por expertos calificados por la Asociación de Normalización y Certificación (AENOR). UNIT fue quien puso en funcionamiento en Uruguay los primeros esquemas para la Certificación de Sistemas de la Calidad, Sistemas de Gestión Ambiental y Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional, desarrollados según las normas UNIT-ISO 9000, UNIT-ISO 14000 y UNIT (OHSAS) 18000, siendo también quién certificó a las primeras empresas uruguayas en cumplir las respectivas normas.

## INFORMACIÓN ESPECIALIZADA

Mediante una biblioteca a disposición del público con más de 350.000 normas y especificaciones internacionales y extranjeras, que el exportador debe conocer cuando desea vender sus productos en diferentes mercados y que son indispensables como antecedentes para la elaboración de las normas nacionales.

miembro de:



OCCUPATIONAL  
HEALTH AND SAFETY  
ASSESSMENT SERIES



COMISION  
PANAMERICANA DE  
NORMAS TÉCNICAS



ORGANIZACION  
INTERNACIONAL  
DE NORMALIZACION



COMISION  
ELECTROTECNICA  
INTERNACIONAL



ASOCIACION  
MERCOSUR DE  
NORMALIZACION