

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3492:1999**

**POLIETILENO DE ALTA
DENSIDAD (PEAD).
TUBERÍA CORRUGADA.
DIÁMETROS DE 76 mm A 254 mm.
REQUISITOS**



PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT30 Productos de Plástico**, y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° 1999-09 de fecha 18/08/1999.

Esta norma es equivalente a la AASHTO M252-94.

NORMA VENEZOLANA
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).
TUBERÍA CORRUGADA.
DIÁMETROS DE 76 mm A 254 mm.
REQUISITOS

COVENIN
3492:1999

1 OBJETO

1.1 La presente Norma Venezolana tiene por objeto establecer las requisitos y métodos de prueba de los tubos corrugados de polietileno de alta densidad (PEAD), las uniones y sus accesorios, para ser utilizados en sistemas de drenaje subterráneo (alcantarillado pluvial y sanitario y en sistemas de drenaje superficial (alcantarillado vial), donde el suelo provea el soporte para las paredes de la tubería flexible.

1.1.1 Se incluyen diámetros nominales de 76 mm a 254 mm (3 a 10 pulg).

1.1.2 Se especifican los materiales, dimensiones, rigidez de la tubería, resistencia a la elongación, resistencia a quebraduras producidas por factores del medio, perforaciones, sistemas de uniones, formas para el rotulado.

Nota 1. Cuando el tubo de polietileno se va a usar en lugares donde sus extremos pueden estar expuestos, se deben tomar consideraciones para dar protección a las partes expuestas debido a la combustibilidad del PEAD y los efectos de deterioro que produce la exposición prolongada a la radiación ultravioleta.

1.2 Los valores indicados en unidades del Sistema Internacional de Medidas SI, se consideran como los normalizados, mientras que los que se encuentran entre paréntesis tienen solo carácter informativo.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia para el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquéllos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 Normas Venezolanas COVENIN

COVENIN 64:1996	Plásticos. Acondicionamiento de las muestras para los ensayos
COVENIN 104-76	Determinación de la absorción de agua en los materiales plásticos
COVENIN 171-83	Plásticos. Atmosferas normales para el acondicionamiento y ensayo
COVENIN 172-76	Determinación de la absorción de agua hirviendo en los materiales plásticos
COVENIN 173-63	Determinación de la densidad aparente de los plásticos moldeables que se pueden vaciar desde un embudo dado
COVENIN 174-63	Determinación de la densidad aparente de los plásticos moldeables que no se pueden vaciar desde un embudo dado
COVENIN 175-63	Determinación del factor de compactación de los plásticos moldeables
COVENIN 176-81	Plásticos. Determinación de la temperatura de deflexión bajo carga
COVENIN 288:1998	Sistema internacional de unidades SI y recomendaciones para el uso de sus múltiplos y otras unidades
COVENIN 308:1994	Polietileno. Determinación del contenido de aditivo antioxidante
COVENIN 308-79	Polietileno. Determinación del estiramiento
COVENIN 461:1996	Plásticos. Determinación de la densidad y la densidad relativa
COVENIN 467-75	Plásticos. Método de ensayo para probar el bloqueo en películas plásticas

COVENIN 469-76	Método de ensayo para determinar el olor en películas plásticas de polietileno
COVENIN 519:1997	Tubos de material plástico. Determinación de las dimensiones y peso
COVENIN 521:1997	Tubos de policloruro de vinilo (PVC) y de polietileno. Determinación de la estabilidad dimensional
COVENIN 522:1997	Plásticos. Determinación de la densidad. Método de la balanza y el picnómetro
COVENIN 526:1997	Tubos de material plástico. Determinación de la resistencia a la rotura por presión hidrostática
COVENIN 527:1997	Tubos de material plástico. Determinación de las características a la tracción
COVENIN 580:1994	Polietileno. Determinación del contenido de aditivo deslizante
COVENIN 822:1997	Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod
COVENIN 866-79	Siglas de identificación de los materiales plásticos más corrientes
COVENIN 943-76	Plásticos. Métodos de pesada de muestra para efectuar ensayos físico-químicos
COVENIN 1066-88	Elastómero y plastómero. Método de la determinación de la dureza Shore
COVENIN 1152:1993	Termoplásticos. Determinación del índice de fluidez
COVENIN 1296-77	Plásticos. Determinación de dureza Rockwell
COVENIN 1305-78	Plásticos. Determinación del contenido de cenizas
COVENIN 1318:1994	Polietileno de baja densidad
COVENIN 1710-81	Plásticos. Determinación del contenido de negro humo y su grado de dispersión
COVENIN 1774:1981	Tubos de polietileno de alta densidad. Requisitos
COVENIN 1977:1983	Tubos de polietileno de alta densidad para la conducción de gas combustible. Requisitos
COVENIN 2687:1993	Polietileno de alta densidad
COVENIN 3487:1999	Tuberías de plástico. Determinación de la aceptación de líneas de alcantarillado por gravedad usando aire a baja presión. Parte 2: Serie imperial
COVENIN 3488:1999	Polietileno. Tuberías y accesorios. Materiales
COVENIN 3489:1999	Tuberías plásticas. Unión con sellos elastoméricos. Requisitos
COVENIN 3490:1999	Tuberías de plástico. Sistemas de drenaje y alcantarillado. Uniones con sellos elastoméricos. Requisitos generales
COVENIN 3491:1999	Polietileno de alta densidad (PEAD). Tubería corrugada. Diámetros de 305 mm a 915 mm. Requisitos y métodos de ensayo
COVENIN 3493:1999	Polietileno de alta densidad (PEAD). Tubería corrugada. Diámetros de 1050 mm a 1.200 mm. Requisitos
COVENIN 3494:1999	Polietileno de alta densidad (PEAD). Tubería corrugada. Requisitos.

2.2 Otras Normas

ASTM D618-99	Standard Practice for Conditioning Plastics for Testing
ASTM D883-99	Standard Terminology Relating to Plastics
ASTM D1693-98	Standard Test Method for Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics
ASTM D2122-98	Standard Test Method for Determining Dimensions of Thermoplastic Pipe and Fittings

ASTM D2412-96	Standard Test Method for Determination of External Loading Characteristics of Plastic Pipe By Parallel-Plate Loading
ASTM F405-97	Standard Specification for Corrugated Polyethylene (Pe) Tubing and Fittings
ASTM F412-94	Standard Terminology Relating to Plastic Piping Systems
ASTM F1336-96	Standard Specification for Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Gasketed Sewer Fittings.

3 TERMINOLOGÍA

Las definiciones utilizadas en la presente norma están de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM D 883 y F 412, además de las que se indican a continuación:

3.1 Rajadura

Cualquier quebradura o grieta que se extiende a través de la pared del tubo.

3.2 Doble, arruga o pliegue

Deformación irre recuperable, asociada generalmente con un pandeo de la pared del tubo.

3.3 Material reprocedado

Como se define en ASTM D883.

4 CLASIFICACIÓN

La tubería de polietileno corrugado cubierta por la presente Norma Venezolana COVENIN se clasifica de la forma siguiente:

- Tipo C

La tubería debe tener un corte de sección circular completo, con una superficie corrugada por fuera y por dentro. El corrugado puede ser anular o helicoidal.

- Tipo S

El tubo debe tener un corte de sección circular completo, con una pared exterior corrugada y con un recubrimiento interior liso. El corrugado puede ser anular o helicoidal. La tubería tipo S no está disponible en diámetros nominales menores que 102 mm (4 pulg).

- Tipo CP

Este tubo debe ser del Tipo C con perforaciones Clase 2.

- Tipo SP

Este tubo debe ser del Tipo S con perforaciones Clase 1 o Clase 2.

Las perforaciones Clase 1 y Clase 2 se especifican en 6.4.

Nota 2. Los tubos Tipo C y CP de diámetros menores que 203 mm (8 pulg) pueden ser suministrados en rollos. No se recomienda suministrar rollos de tubos Tipo C y CP con diámetros de 203 mm (8 pulg) o mayores. Los tubos Tipo S y SP no se deben suministrar en rollos.

5 MATERIALES

5.1 Materiales básicos

Los tubos y los accesorios deben ser fabricados a partir de compuestos de PEAD virgen, los cuales deben estar conforme con los requisitos de la clasificación de celda 324420 C como se describe y define en la Norma Venezolana COVENIN 3488, excepto que el contenido de negro de humo no debe exceder el 5%. Los compuestos que tengan clasificación de celdas más altas en una o más propiedades son aceptables siempre y cuando se cumplan los requisitos del producto.

5.2 Material reprocesado

En ausencia de PEAD virgen, el fabricante puede utilizar material reprocesado limpio, generado por su misma producción en planta, siempre y cuando la clasificación de celda del material reprocesado cumpla con los requisitos especificados en el apartado 5.1.

6 REQUISITOS

6.1 Fabricación

Los tubos y sus accesorios deben encontrarse libres de partículas extrañas, así como de los defectos visibles que se describen a continuación. Los extremos de los tubos deben cortarse en línea recta perpendicular al eje del tubo y limpiarse de manera que no se afecte en forma adversa su conexión y unión.

6.1.1 Defectos visibles

No se permite tubería con rajaduras, dobleces, pliegues, arrugas, carente de pigmentación o con pigmentación desigual.

6.1.2 Revestimiento interno

Para tubos del Tipo S y SP, el revestimiento interno debe fusionarse con la capa exterior corrugada en todas las crestas internas del corrugado.

6.2 Dimensiones de la tubería

6.2.1 Diámetro nominal

El tamaño nominal para los tubos y sus accesorios se basa en el diámetro interno nominal de la tubería. Los diámetros nominales de tubos Tipo C y CP deben ser dimensionados en incrementos de no menos de 25,40 mm (1 pulg) para diámetros de 76 mm a 254 mm (3 pulg a 10 pulg). El diámetro nominal debe ser dimensionado para tubo Tipo S y SP en incrementos no menores que 50,80 mm (2 pulg) para diámetros de 102 mm a 254 mm (4 pulg a 10 pulg).

6.2.2 Recubrimiento interno

Para tubos del Tipo S y SP, el recubrimiento interno debe tener un espesor mínimo de 0,50 mm (0,02 pulg) para tubos de diámetro nominal de 102 mm y 152 mm (4 pulg y 6 pulg) y un espesor mínimo de 0,64 mm (0,025 pulg) para tubos con diámetro nominal de 203 mm y 254 mm (8 pulg y 10 pulg), cuando se mida de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.8.4.

6.2.3 Tolerancias del diámetro interno

La tolerancia en el diámetro interno especificado puede ser 3% y -1,5%, cuando se mida de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.8.1.

6.2.4 Longitud

Los tubos corrugados de PEAD se fabrican por extrusión, por lo tanto pueden venderse en cualquier longitud solicitada por el comprador. La longitud de los tubos no debe ser menor que el 99% de la longitud nominal acordada, cuando se mida según lo establecido en el apartado 8.8.2.

6.3 Dimensiones de los accesorios y las uniones

6.3.1 La holgura máxima permisible entre accesorios o uniones y tubos no debe exceder 3,18 mm (1/8 pulg) a menos que se especifique de otra manera.

6.3.2 Todos los accesorios y uniones deben estar dentro de una tolerancia dimensional con longitud total de $\pm 12,70$ mm (0,50 pulg) de las dimensiones especificadas por el fabricante.

6.4 Perforaciones

Cuando se especifiquen tubos perforados, las perforaciones deben estar conforme con los requisitos de la Clase 2, a menos que se especifique de otra forma.

6.4.1 Las perforaciones de la Clase 1 son para tubos que se utilizan para drenar aguas subterráneas o pluviales, o la combinación de ambas.

6.4.2 Las perforaciones de la Clase 2 son para tubos que se usan únicamente para drenajes subterráneos.

Las perforaciones deben cortarse limpiamente de manera tal que no se restrinja la entrada de agua a través de ellas. Cuando se prefieren perforaciones circulares, el taladro no debe penetrar las paredes laterales de las corrugaciones. Los tubos conectados por uniones o abrazaderas pueden no perforarse hasta 102 mm (4 pulg) medidos a partir de cada extremo de la longitud del tubo.

Nota 3. Los tubos ordenados con perforaciones Clase 1 no tienen requisitos del área de entrada, debido a que se especifica tamaño, número, y localización de las perforaciones. Los modelos alternativos de perforación pueden acordarse entre el comprador y el fabricante.

6.4.3 Perforaciones Clase 1

6.4.3.1 Las perforaciones deben ser aproximadamente circulares y tener un diámetro nominal de no más de 4,80 mm (3/16 0 pulg) para tubos con diámetros nominales de 102 mm y 152 mm (4 pulg y 6 pulg) y no mayor que 9,50 mm (3/8 pulg) para tubos con diámetros de 203 mm y 254 mm (8 pulg y 10 pulg). Las perforaciones deben distribuirse en filas paralelas al eje de los tubos. Las perforaciones deben localizarse en los valles externos en cada fila para cada corrugación. Las filas de perforaciones deben ser distribuidas en dos (2) grupos iguales, colocados en forma simétrica a ambos lados de la parte del segmento inferior no perforado correspondiente a la línea de flujo de la tubería.

6.4.3.2 El espaciamiento de las filas debe ser uniforme. La distancia de las líneas centro de las filas más altas con respecto al fondo del tubo, y las longitudes de la cuerda interna de los segmentos no perforados, según se muestra en la Figura 1, deben cumplir con lo especificado en la Tabla 1. Todas las mediciones deben realizarse de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.8.3.

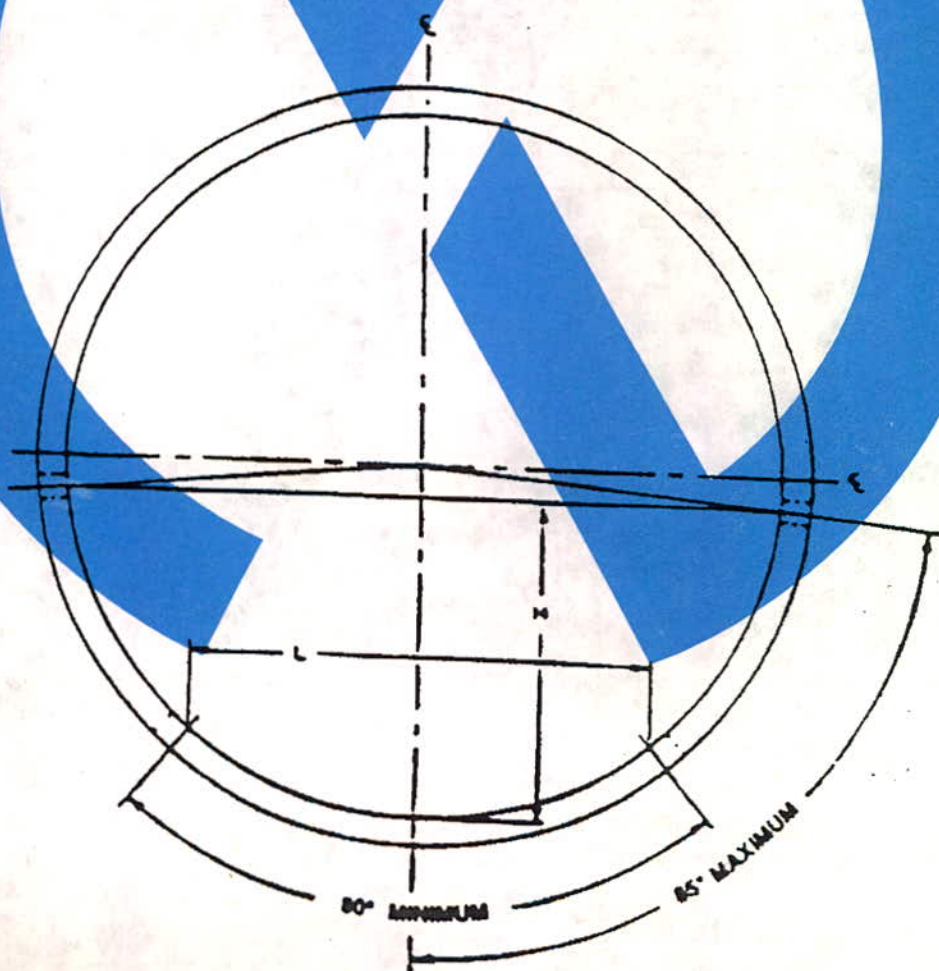


Figura 1. Requisitos de las perforaciones

Tabla 1. Requisitos para las perforaciones Clase 1

Diámetro nominal mm (pulg)	Líneas de perforaciones ^A	H, máximo ^B mm (pulg)	L, mínimo mm (pulg)
102 (4)	2	46 (1,80)	66 (7,70)
152 (6)	4	71 (2,8)	97 (9,60)
203 (8)	4	94 (3,70)	130 (11,50)
254 (10)	4	117 (4,60)	163 (6,40)

Notas:

A: Número mínimo de filas longitudinales de perforaciones. La disposición de un número mayor de filas para incrementar el área de flujo queda sujeto a un acuerdo entre el productor y el comprador.

Nótese que el número de perforaciones por unidad de longitud en cada fila depende del espaciamiento entre los valles de corrugación.

B: Véase Figura 1 para localizar las dimensiones de "H" y "L".

Tabla 2 - Dimensiones máximas de las perforaciones							
Diámetro nominal del tubo		Diámetro de la perforación circular		Dimensiones de las perforaciones ranuradas			
				ancho		largo	
Mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg
102	4	4,76	3/16	3,18	1/8	22,20	7/8
152	6	4,76	3/16	3,18	1/8	22,20	7/8
203	8	6,35	1/4	3,18	1/8	31,80	1 1/4
254	10	7,94	5/16	3,18	1/8	31,80	1 1/4

6.4.4 Perforaciones Clase 2

Las perforaciones circulares o con ranuras deben tener las dimensiones máximas que se indican en la Tabla 2. Las perforaciones deben hacerse en los valles externos de las corrugaciones. El área total de las perforaciones para permitir el influjo de agua debe ser como mínimo 21,17 cm²/m (1,0 pulg cuadrada por pie lineal) de tubo. Todas las medidas deben realizarse de acuerdo con lo indicado en el apartado 8.8.3.

6.5 Rigidez del tubo

Para un 5% de deflexión anular vertical el tubo debe tener una rigidez mínima (PS) de 241 KPa (35 psi), cuando se pruebe de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.1. El tubo de prueba puede tener perforaciones, si así se especifica.

6.6 Aplastamiento del tubo

El tubo no debe evidenciar pandeo, quebraduras, rajaduras, delaminación, cuando se pruebe de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.2.

6.7 Elongación

Este requisito se aplica solamente al tubo Tipo C y CP suministrado en longitudes de 3,00 mm o más. Probar tres (3) muestras de tubo con perforaciones, si así se especifica, de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.3.

6.7.1 El promedio de elongación debe ser de 5% ó menos. Para tubos que tengan una elongación mayor, los especímenes deben reunir los requisitos del apartado 6.7.2.

6.7.2 Los tubos que tengan una elongación mayor que el 5% deben ser además probados de acuerdo con el apartado 8.4. Pruébense tres (3) muestras; cuya rigidez promedio debe ser la que se indica en el apartado 6.5.

6.8 Quebraduras producidas por condiciones del medio

El tubo no debe quebrarse, cuando se pruebe de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.5.

6.9 Fragilidad

Las muestras de tubo no deben rajarse o partirse, cuando se prueben de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.6, a excepción de lo especificado en los apartados 6.9.1 y 6.9.2.

Nota 4. La prueba de fragilidad es similar a la descrita en la norma ASTM F405.

6.9.1 Las rajaduras con una longitud máxima de cuerda de 10,00 mm que sean originadas en una perforación o en cualquier extremo de la muestra no deben ser causa para el rechazo.

6.9.2 Las hendiduras a lo largo de una costura o líneas de partición de un molde que no sean causadas por quebraduras y que podrían ser consideradas como un defecto de la mano de obra como se describe en el apartado 6.1.1, siempre y cuando ninguna hendidura exceda 50,00 mm de longitud de cuerda.

6.10 Flexibilidad a baja temperatura

Este requisito aplica solamente a los tubos Tipo C y CP suministrados en rollos. Estos no deben rajarse cuando se prueben de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.7.

6.11 Requisitos de los accesorios y las uniones

6.11.1 Los accesorios y las uniones no deben reducir o inhabilitar la integridad general o funcionamiento de la línea de tubería.

6.11.2 Los accesorios corrugados comunes incluyen: reducciones, "tees", "yees" y "tapones". Estos accesorios pueden instalarse utilizando uniones, presión, enroscado o sistemas de abrazadera.

Nota 5. Sólo deben utilizarse accesorios suministrados o recomendados por el fabricante del tubo.

6.11.3 Los accesorios y uniones no deben reducir el diámetro interno de los tubos que están siendo unidos, por más del 5 % del diámetro nominal interno.

6.11.3.1 Los accesorios de reducción no deben disminuir el área de la sección transversal del tubo de diámetro menor.

6.11.4 Los tubos acoplados no deben separarse cuando se prueben de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.9.1.

6.11.5 Las uniones no deben rajarse o doblarse cuando se prueben de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.9.2.

6.11.6 El diseño de las uniones debe ser tal que cuando se conecten con los tubos, el eje del ensamblaje permanezca nivelado y alineado cuando se pruebe de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.9.3.

6.11.7 Los accesorios de la tubería de uso sanitario deben cumplir con lo especificado en la norma ASTM F1336.

7 ACONDICIONAMIENTO

7.1 Acondicionamiento

Se debe acondicionar la muestra antes de la prueba a una temperatura de 21°C a 25 °C por no menos de 40 h, de acuerdo con el procedimiento A de la norma ASTM D618 para este tipo de prueba, cuando se requiera acondicionamiento, a menos que se especifique lo contrario.

7.2 Condiciones

Realícense todas las pruebas a una temperatura controlada de laboratorio de 21°C a 25 °C, a menos que se especifique lo contrario.

8 MÉTODOS DE PRUEBA

8.1 Rigidez de los tubos

Seleccionar un mínimo de tres (3) muestras de prueba y probar la rigidez del tubo (PS) de acuerdo con el método descrito en la ASTM D2412 a excepción de lo siguiente:

8.1.1 Las muestras de prueba deben tener una de (305 ± 9) mm, $[(12 \pm 3/8)$ pulg)], para que incluya toda la corrugación.

8.1.2 Colóquese la primera muestra de tal manera que la línea imaginaria que conecta las dos (2) costuras formadas por el molde de corrugación, quede paralela a las placas de carga. La muestra debe colocarse sobre la placa de modo que la luz entre ellos no exceda 3,00 mm (1/8 pulg) para lo cual puede enderezarse manualmente a temperatura ambiente. Utilizar la ubicación de la primera muestra como punto de referencia para la rotación y prueba de los otros dos (2) muestras. Evalúese cada muestra en una sola posición.

8.1.3 El indicador de deflexión debe poder leer exactamente hasta $\pm 0,02$ mm ($\pm 0,001$ pulg).

8.1.4 La curvatura residual frecuentemente ocasiona en la tubería corrugada, especialmente la suministrada en rollos, una curva inicial de carga/deflexión errática. Cuando esto ocurra, debe proyectarse la parte lineal de la curva que se da entre 0% y 5% de deflexión hasta que intercepte el eje de deflexión. Este punto debe considerarse como el origen de la curva carga/deflexión.

Nota 6. La longitud de las placas paralelas debe exceder la del espécimen de prueba como se especifica arriba.

8.2 Aplastamiento de la tubería

Aplástense las tres (3) muestras del tubo utilizados para la prueba del apartado 8.1 hasta que el diámetro interno vertical se haya reducido en un 20%. La velocidad de carga debe ser la misma que en el apartado 8.1. La muestra debe aceptarse si no se observa a simple vista y bajo luz normal pandeo de la pared del tubo, quemaduras, delaminaciones y rajaduras.

8.3 Elongación

Cada muestra debe tener 1,27 m (50 pulg) de longitud, suspendido con su eje longitudinal verticalmente. Las cargas consisten en una tara de 0,18 $\bar{D}$ kg o menos ($\bar{D}$ lb) y una carga de prueba mínima de 0,90 $\bar{D}$ kg (5,0 $\bar{D}$ lb), donde $\bar{D}$ es el diámetro interno nominal de la muestra en mm (pulg). La prueba debe desarrollarse como se indica a continuación:

1. Colgar la tara desde el extremo inferior de la muestra.
2. Marcar una longitud patrón (L_1) de (762 ± 3) mm, $[(30 \pm 0,10)$ pulg]] centrada en la longitud de la muestra.
3. Aplíquese la carga de prueba cuidadosamente y mantenerla así por tres (3) min; volver a medir la longitud patrón (L_2), redondeando la medida a dos (2) decimales (a 0,10 pulgada). Calcúlese la elongación, E en porcentaje, con la fórmula que se indica a continuación:

$$E, \% = \text{elongación, mm (in)} \times 100 / \text{longitud patrón, mm (in)}$$

8.4 Rigidez de la tubería durante la elongación

De la muestra utilizada en el apartado 8.3 extraer la longitud patrón (L_1), desechando los extremos y probar la rigidez del tubo a un 5% de deflexión como se describe en la norma ASTM D2412 a excepción de las siguientes condiciones:

1. Elongar la muestra de prueba al porcentaje de elongación (E) indicado en el apartado 8.3, usando un dispositivo como el que se muestra en la Figura 2 u otro aparato capaz de proporcionar una elongación axial (o paralela) uniforme, y desarrollar la prueba en estas condiciones.
2. Colocar la muestra en un plato de base rígida de 305 mm (12 pulg) de largo.

3. Aplicar la carga por medio de una placa rígida de 305 mm (12 pulg) de longitud, colocar sobre la corona del tubo; según se muestra en la Figura 2.

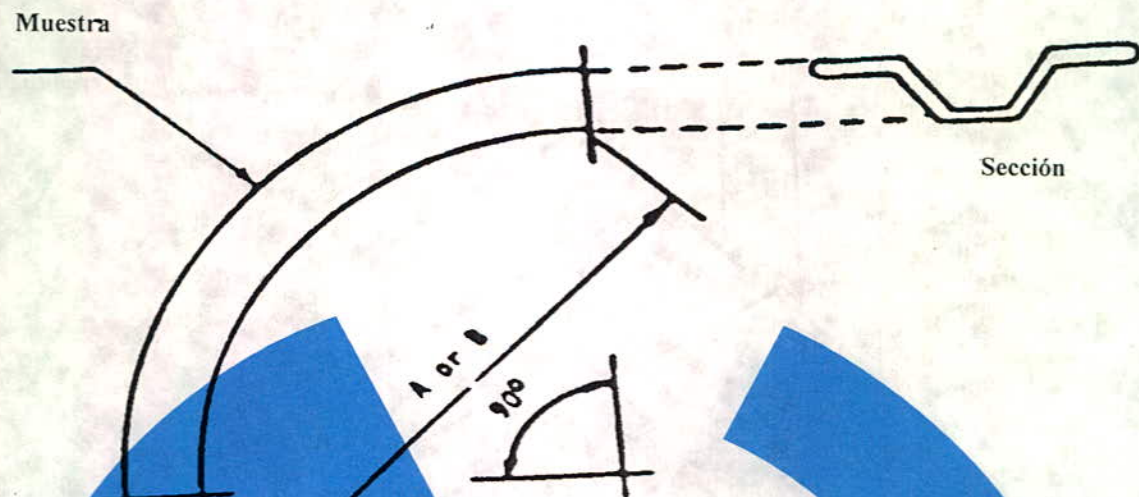


Figura 2. Configuración de la muestra de quebraduras producidas por condiciones de medio

8.5 Quebraduras producidas por condiciones del medio

Evalúense secciones de tubos para determinar quebraduras producidas por factores del medio de acuerdo con la norma ASTM D1693, con las siguientes modificaciones:

8.5.1 Deben probarse tres (3) muestras.

8.5.2 Cada muestra debe consistir de una sección transversal de tubo en forma de arco de 90°, sin perforaciones, como se muestra en la Figura 2.

8.5.3 Flexiónese las muestras para acortar la longitud de la cuerda interna en un $(20 \pm 1)\%$ y mantenerlos en esta posición utilizando un dispositivo de sujeción adecuado. Determinar la dimensión de la cuerda (B) de la cuerda bajo prueba como sigue:

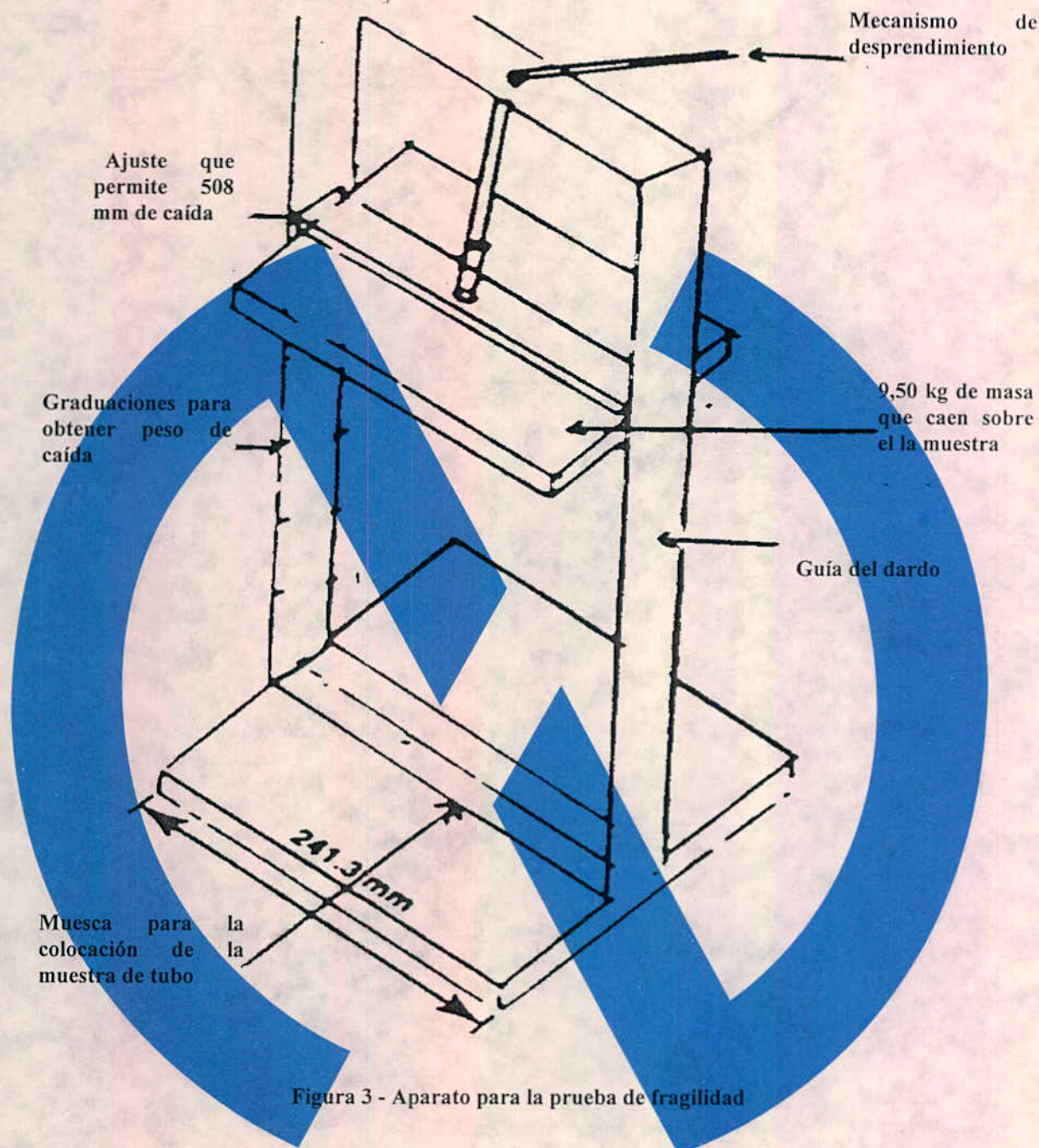
$$B = 0,80 A$$

donde:

A es la dimensión de la cuerda interna antes de la flexión.

B es la misma dimensión medida después de la flexión (ver Figura 2).

8.5.4 Se coloca la muestra flexionada en un recipiente de tamaño adecuado y se cubre completamente con un agente mojante precalentado a $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Manténgase esta temperatura por 24 h, después sacar la muestra e inspeccionarla inmediatamente. El agente mojante usado en esta prueba debe ser un 100% *Igepal CO-630*, nombre genérico para nonilfenoxi-poli (etilenoxi) etanol.



8.6 Fragilidad

Probar tres (3) muestras de tubos con un impacto de 47 J (35 libra fuerza pie) entre dos (2) placas planas paralelas utilizando el aparato descrito en la Figura 3.

- 8.6.1 De un mismo tubo cortar las muestras con una longitud de (150 ± 2) mm, $[(6 \pm 0,005)$ pulg].
- 8.6.2 Acondicionar las muestras a $(-18 \pm 3)^{\circ}\text{C}$, $[(0 \pm 5^{\circ}\text{F})]$ por un mínimo de una (1) hora.
- 8.6.3 Ajustar la placa superior de 9,50 kg (21 libras) para una caída libre de 508 mm (20 pulg), medida desde la corona de la muestra.
- 8.6.4 Colocar la muestra sobre la ranura de asiento, de modo que las costuras formen un plano paralelo con la placa inferior.
- 8.6.5 Liberar la placa superior e impactar la muestra dentro de los 30 segundos siguientes después de haberlo sacado del ambiente controlado descrito en el apartado 8.6.2.
- 8.6.6 Retirar e inspeccionar la muestra de acuerdo con los requisitos del apartado 6.9.

8.7 Flexibilidad a baja temperatura

Debe haber un mínimo de tres (3) muestras de prueba, cada una con una longitud mínima de 1,50 m (5 pies). Las muestras deben acondicionarse a una temperatura de $(-3,9 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, $[(25 \pm 3,6^{\circ}\text{F})]$ por un período de 24 horas. Las muestras de 203 mm (8 pulg) de diámetro y menores deben doblarse sobre un mandril de 381 mm (15 pulg) y las muestras de 254 mm (10 pulg) de diámetro deben doblarse sobre un mandril de 508 mm (20 pulg), completar el doblez a 180° dentro de los 30 segundos siguientes después de haberlo sacado del ambiente controlado. Las muestras deben ser inspeccionadas visualmente para determinar si hay rajaduras.

8.8 Dimensiones de los tubos

8.8.1 Diámetro interior

Mídase el diámetro interior de los tubos con un instrumento de medición adecuado y el procedimiento de prueba descrito en la norma ASTM D2122. O mézase el diámetro interno de dos (2) secciones, con un dispositivo de medición adecuado cuya precisión sea de $\pm 0,20$ mm ($\pm 0,10$ pulgada), en dos (2) posiciones aleatorias a 90° una de la otra, y promediar las cuatro (4) mediciones.

8.8.2 Longitud

Mídase el tubo con un instrumento adecuado con una precisión de $\pm 6,4$ mm ($\pm 1/4$ pulg) en 3 m (diez pies) (0,2%). Realizar las mediciones en el tubo mientras esté libre de esfuerzos y sobre una superficie plana en línea recta.

8.8.3 Perforaciones

Médanse las dimensiones de las perforaciones en una muestra recta sin que se le hayan aplicado fuerzas externas. Háganse mediciones lineales con un instrumento cuya precisión sea de $\pm 0,2$ mm (0,01 pulg).

8.8.4 Revestimiento interno

Mídase el espesor del revestimiento interno de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM D2122.

8.9 Juntas

8.9.1 Integridad de las juntas

Ensámblense las uniones al tubo correspondiente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Usar muestras de tubo de al menos 150 mm (6 pulg) de longitud. Utilizar el procedimiento descrito en el apartado 8.3. Verifíquese que la unión resiste la carga de 0,9 D kilogramos (5 D libras) sin que se presenten separaciones. Probar tres (3) juntas de cada tipo.

8.9.2 Resistencia

Ensámblense cada junta al tubo correspondiente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Utilícense muestras de tubo de al menos 150 mm (6 pulg) de longitud. Cargar la tubería ensamblada y con juntas, entre dos (2) placas paralelas a una velocidad de 1,7 mm/min (0,5 pulg/min) hasta que el diámetro interno vertical se reduzca al menos en un 20% del diámetro nominal de la junta. Inspeccionar para verificar daños ocurridos dentro del tiempo y deflexión especificada, y después de remover la carga, reportar los resultados de esta inspección.

8.9.3 Alineamiento

Asegurarse de que el ensamble o la junta está correcta y completa; si la tubería está doblada, ésta debe enderezarse manualmente antes de ejecutar esta prueba. Colóquese el ensamble o la junta en una superficie plana y verificar que permite un flujo en línea recta.

9 INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN

9.1 Inspección

La inspección del material debe realizarse mediante un acuerdo entre el comprador y el vendedor, el cual debe formar parte del contrato de compra-venta.

9.2 Verificación y rechazo

Si existe una no conformidad con lo especificado en la presente Norma Venezolana COVENIN, los tubos y los accesorios pueden ser probados nuevamente para establecer la conformidad con lo acordado entre el comprador y el vendedor. Los resultados individuales, no los promedios, constituyen rechazo.

10 MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE

10.1 Los tubos deben ser marcados indeleblemente a intervalos preferiblemente no mayores de 3,00 m.

10.2 El marcaje debe indicar claramente como mínimo:

- La identificación del fabricante y el lote;
- El diámetro nominal, en mm;
- Relación diámetro-espesor, SDR ó RDE;
- Espesor mínimo de pared, en mm;
- Número de la presente Norma; COVENIN 3492, según las condiciones establecidas en la Norma Venezolana COVENIN 2439
- La leyenda "Hecho en Venezuela" ó país de origen;
- Las siglas PEAD.

10.3 El embalaje se establecerá por acuerdo entre proveedor y comprador.

BIBLIOGRAFÍA

AASHTO M252-94 Standard Specification for Corrugated Polyethylene Drainage Tubing.

COVENIN
3492:1999

CATEGORÍA
C

FONDONORMA

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12

CARACAS

publicación de:



FONDONORMA

I.C.S: 23.040.20

ISBN: 980-06-2358-2

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Tubería plástica, tubería de polietileno de alta densidad, tubería corrugada, polietileno de alta densidad, PEAD, drenaje, alcantarillado sanitario, alcantarillado vial