

Tuberías, válvulas y accesorios en hierro dúctil
para sistemas de acueducto, alcantarillado,
riego e industrial

Catálogo de productos



Tuberías, válvulas y accesorios en hierro dúctil para sistemas de acueducto, alcantarillado, riego e industrial.

Ahorros de energía, innovación y conservación del medio ambiente.



Saint-Gobain construye tu futuro.

Saint-Gobain diseña, fabrica y distribuye materiales de construcción para las casas del futuro. Casas con ventanas que se limpian solas. Casas con vidrios que generan energía solar. Casas con un aislamiento

inteligente. En Saint-Gobain no dejamos de innovar para hacer posible en todo el mundo una vida más económica, confortable y sostenible. Como empresa líder en todas las áreas en que trabajamos, respondemos

a los mayores desafíos del ahorro de energía y de la conservación del medio ambiente. Sin importar cuáles sean las nuevas exigencias en la construcción de viviendas, Saint-Gobain construye tu futuro.

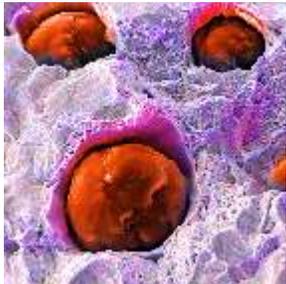
* Sólo distribución

Porqué hierro dúctil **PAM**



>Seguridad<

- De todos los materiales de tuberías para acueducto y alcantarillado, el hierro dúctil PAM es el más resistente.
- Las tuberías de hierro dúctil PAM son diseñadas con altos factores de seguridad: 3 sobre la resistencia mínima a la tracción y 2 sobre el límite elástico.
- Las tuberías de hierro dúctil PAM son dotadas con junta automática estándar (espigo-campana) de comportamiento autoclave. Adicionalmente existen tipos de juntas especialmente adaptados para ciertas situaciones.



>Durabilidad<

- El hierro dúctil es un material estable e invariable con el tiempo. A diferencia de los materiales visco elásticos, derivados del petróleo, resinados o clorados, las características mecánicas del hierro dúctil no decrecen con el tiempo; por tanto no es necesaria la extrapolación para estimar el comportamiento del material a lo largo de su vida útil.
- Los revestimientos aplicados a las tuberías de hierro dúctil desde hace más de 80 años, han demostrado su eficiencia y permiten asegurar su vida útil en más de 100 años.
- El revestimiento interno de mortero de cemento aplicado por centrifugación por PAM a sus tuberías, garantiza cero incrustaciones, de tal forma que la capacidad hidráulica de la tubería se asegura para toda la vida útil de las tuberías.



>Experiencia<

- Saint-Gobain PAM (Pont-À-Mousson) fue fundada en 1856. Desde entonces ha liderado la producción y comercialización de tuberías de hierro. Saint-Gobain PAM fue la primer fábrica en emplear la fundición dúctil para la fabricación de tuberías, innovando los procesos productivos que existían para ese entonces. Hoy por hoy, Saint-Gobain PAM es el líder mundial en este tipo de productos valiéndose de la calidad, la innovación y la tecnología.



>Respaldo<

- Presente en los 5 continentes, Saint-Gobain PAM posee una red mundial de fábricas, sociedades y agencias comerciales, asegurando así la proximidad a sus mercados, aprovechando la globalización económica actual, en beneficio de sus clientes.
- Existen fábricas especializadas para cada tipo de producto de la gama completa.
- Toda la gama de productos ofertada por Saint-Gobain PAM es de su propia marca. Esto significa confiabilidad en las características de calidad y desempeño de la marca PAM.
- El servicio de asistencia y asesoría técnica no se limita únicamente al ofrecido por cada sociedad en su país, sino que existe un centro de investigación y desarrollo en la casa matriz en Pont-à-Mousson, desde donde se soporta toda la estructura mundial de asistencia técnica.



>Desarrollo sostenible<

- Saint-Gobain PAM ha implementado exitosamente una política de desarrollo sostenible que se aplica a la totalidad de los procesos realizados en la empresa. Para nosotros, el desarrollo sostenible no es un slogan de moda, es toda una filosofía de vida.
- En 15 años Saint-Gobain PAM ha reducido en 30% sus requerimientos de energía para producir el mismo diámetro de tubería.
 - Una vez puestas en servicio, las tuberías de hierro dúctil PAM son mas eficientes: el diámetro interno útil, que corresponde mínimo al nominal del tubo, sumado a un bajo coeficiente de rugosidad ($K_s = 0.03 \text{ mm}$) contribuyen efectivamente a la reducción de los costos de operación de los sistemas.



>Soluciones completas<

- Nuestra consigna: "más que tubos, soluciones completas". Saint-Gobain ofrece de su propia marca tuberías, válvulas de seccionamiento, válvulas de control automático (VRP), ventosas, hidrantes, uniones, adaptadores, accesorios, piezas de transición, accesorios para reparaciones, y mucho más. Todo con las mismas garantías de calidad y respaldo de la marca PAM



Alta resistencia y seguridad

Los tubos válvulas y accesorios en hierro fundido dúctil son elementos de alta tecnología, calidad y desempeño, usados comúnmente en sistemas de acueducto y alcantarillado con o sin presión, sistemas de riego e instalaciones industriales. Los materiales empleados en su fabricación responden a los mas altos estándares de calidad, cumpliendo estrictas normas en cuanto a propiedades mecánicas, desempeño y atoxicidad en el caso de aplicación para acueducto.

El hierro fundido dúctil es una aleación de hierro, carbono y silicio, en la cual el carbono existe en estado puro, bajo la forma de grafito esferoidal.

☞ Alargamiento >10%

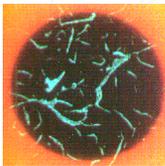
☞ Dureza Brinell <230 HB

Torsión de una barra de hierro dúctil

características mecánicas del material.

La presión de funcionamiento admisible que soporta cada tubo es función de la clase de presión y del tipo de junta utilizado.

En el antiguo hierro fundido "gris", el carbono se presentaba en forma de laminas, que daban como resultado un material frágil.

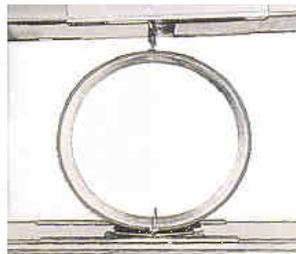
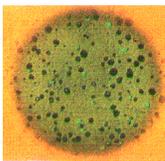


Deformación bajo carga exterior de un tubo de gran diámetro

Prueba hidrostática en fábrica

La norma ISO2531:2009 prescribe que el 100% de los tubos sean probados en fábrica.

En el hierro fundido dúctil las partículas de grafito aparecen como diminutas esferas que eliminan cualquier riesgo de propagación de fisuras. El material ya no es frágil sino dúctil y resistente.



Flexión de un tubo de pequeño diámetro

Factores de seguridad

La tubería de hierro dúctil PAM es, por defecto, una tubería muy segura debido a los factores de seguridad empleados en su diseño:

☞ 3 sobre la resistencia mínima a la tracción, para el cálculo de la resistencia a la presión interna

☞ 2 sobre el limite elástico, para el cálculo de la resistencia a las cargas externas.

La cristalización del grafito en esferas se debe a la introducción de magnesio en un hierro fundido de base de excelente calidad.



Propiedades mecánicas

☞ Resistencia mínima a la tracción 420 Mpa.

☞ Limite elástico 270 Mpa.

Resistencia a la presión interna

Las tuberías de fundición dúctil son diseñadas para resistir altas presiones debido a las

Alto desempeño y economía

Cimentaciones económicas y seguras

Las propiedades mecánicas de la tubería PAM, permiten clasificarla dentro de la categoría de tubos semi rígidos cuyo comportamiento permite distribuir adecuadamente las cargas externas entre tubo y relleno, por lo que la instalación resulta ser mas segura y económica. El factor de diseño empleado ofrece seguridad en la eventualidad que cambiasen las condiciones iniciales de instalación, por ejemplo aumento de las cargas por tráfico o desmejora de las características del relleno de la zanja.

Durante el ensayo destructivo, el tubo siempre estalla antes de que aparezca alguna fuga a nivel de la junta.

Desviación angular



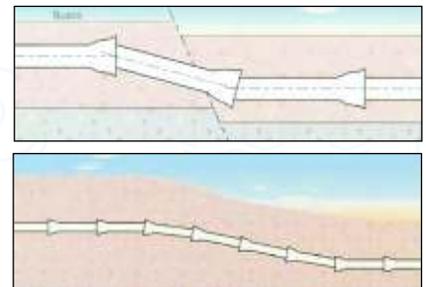
Las juntas de los tubos PAM, admiten desviaciones angulares importantes:

DN	Desviación
60 a 150	5°
200 a 300	4°
350 a 600	3°
700 a 800	2°
900 a 2000	1° 30'

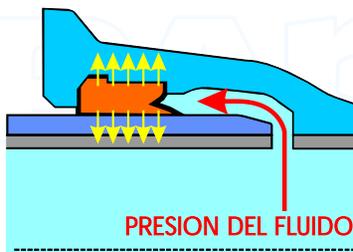
La desviación angular permite realizar curvas de gran radio ahorrando codos de baja desviación, adaptándose fácilmente al trazado.

las tuberías deben seguir los movimientos de terreno y no tratar de oponerse a ellos, puesto que las tensiones mecánicas que intervienen podrían ser considerables.

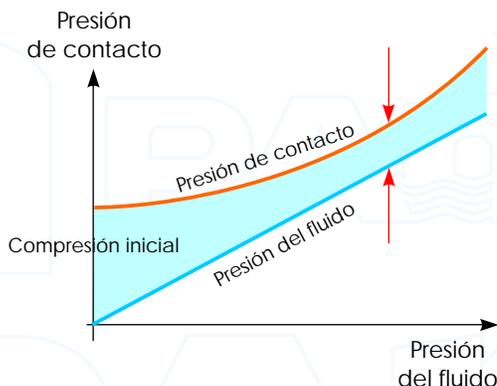
Dentro de sus límites de desviación angular y juego axial, los tipos de junta de los tubos PAM, permiten que la canalización siga los movimientos del suelo.



Estanquidad perfecta



Por su diseño, la junta standard hace que la presión de contacto entre el empaque y el tubo aumente cuando crece la presión interior, lo que garantiza una estanquidad perfecta.



Instalación sencilla

El ensamble de los tubos PAM, se realiza con la ayuda de una pala hidráulica o de aparatos de obra simples. No requiere calificación especial de la mano de obra. La sencillez de la operación permite cadencias de instalación elevadas.

Seguridad ante terrenos inestables y sismos

El trazado de una canalización puede incluir terrenos poco portantes o inestables (zonas pantanosas, asentamientos por bombeo de aguas subterráneas, etc). En estos casos

Sismoresistencia

Un estudio* efectuado en Japón en 1979 después del terremoto de Miyagi-Ken-Oki señala una tasa de daños por kilómetro de 0.04 para las tuberías de hierro fundido dúctil, frente a una tasa cuatro veces superior para el hierro fundido gris y que puede alcanzar hasta más de treinta veces para algún otro material.

Material	% Daños/Km
Hierro dúctil	0.04
Hierro gris	0.17
Acero	1.24
PVC	0.27
Asbesto	0.348

Esto comprueba el buen desempeño de la tubería de hierro fundido dúctil ante los movimientos de terreno.

*S. SUSUKI: "On damages and lessons of Miyagi-Ken-Oki earthquake", Japan Water works Association, 1979

Durabilidad asegurada

Revestimiento interno

La protección interior de los tubos fabricados por PAM, esta asegurada con un revestimiento interno de mortero de cemento aplicado por centrifugación.

Este revestimiento no actúa simplemente como una barrera sino que protege la pared de hierro dúctil mediante un mecanismo de pasivación ya que tras el llenado de la tubería el agua se embebe poco a poco en el mortero de cemento y pierde sus elementos alcalinos.

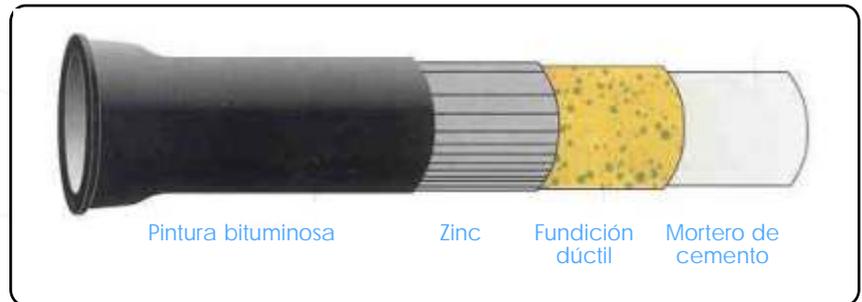
Debido al sistema de aplicación, el revestimiento interno presenta una fina superficie interior que provee un coeficiente de rugosidad de Colebrook-white $K=0.03$ mm que reduce las pérdidas de carga.

Esto fue corroborado en los resultados de ensayos sobre tubos recién revestidos con mortero de cemento centrifugado siguiendo los lineamientos de los trabajos de Von Karman y Nikaradué, realizados en SOGRÉAH en Grenoble, Francia en 1961.

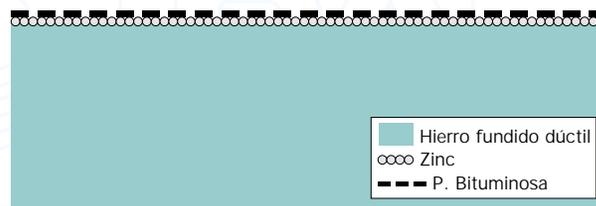
Las propiedades físicas del revestimiento interno no cambian con el tiempo, garantizando el excelente comportamiento hidráulico de la tubería a lo largo de su vida útil.

Recubrimiento externo

La experiencia de la marca PAM, ha llevado a seleccionar el recubrimiento de zinc metálico y pintura bituminosa como la protección exterior de su tubería standard. La metalización con zinc es una protección activa debido a la acción galvánica de la pila hierro-zinc. Su mecanismo de acción es doble

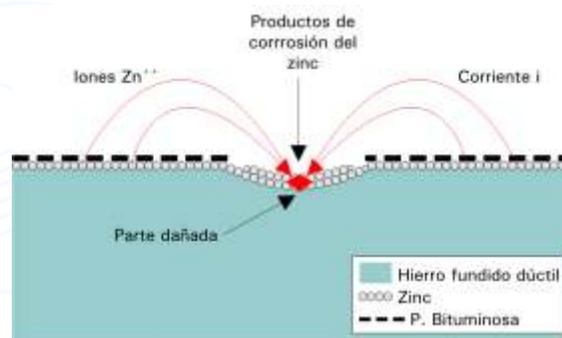


Formación de una capa estable de protección:



Al contacto con el terreno que lo rodea, el zinc metálico se transforma lentamente en una capa densa, adherente, impermeable y continua, de sales de zinc insolubles que constituye una pantalla protectora.

La pintura bituminosa (tapa-poros) actúa como película que favorece la formación de esta capa de sales de zinc insolubles.



Auto-cicatrización de las heridas:

Una de las particularidades del recubrimiento de zinc es su capacidad de restaurar la continuidad de la capa protectora en los lugares donde existen daños locales de pequeña superficie. Los iones Zn^{++} migran a través del tapa-poros para colmatar la zona dañada y a continuación se transforman en productos de corrosión del zinc, estables e insolubles.

Durabilidad asegurada

Efectividad de la protección con zinc

Se han hecho múltiples ensayos sobre tuberías revestidas con zinc metálico, con entalladuras idénticas en probetas sumergidas dentro de un medio sumamente corrosivo, de esto se concluye la efectividad de zincado.



SIN ZINC: La herida se ha profundizado y la corrosión (huellas rojas) se extiende más allá de la entalladura.



CON ZINC: Una herida blanca, de contornos bien definidos de sales de zinc, indica que la herida esta perfectamente colmatada.

La capa metálica de zinc aplicada por proyección con arco eléctrico es de mínimo 130 gr/m², cantidad exigida por la norma ISO 8179-1

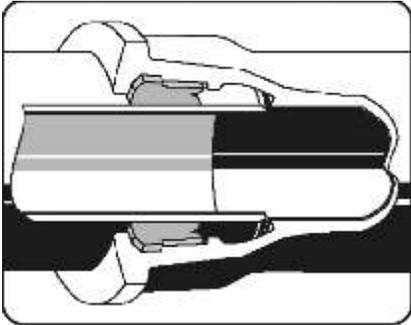


Desempeño garantizado

Los revestimientos interiores y exteriores de los tubos de la marca PAM, aseguran las propiedades mecánicas de la fundición dúctil, permitiendo una vida útil estimada en más de 80 años, en perfectas condiciones. Adicionalmente, para el caso de acueducto, todos los elementos en contacto con el agua cumplen estrictas normas de alimentabilidad europeas, internacionales y colombianas, que garantizan la no alteración de la calidad del agua transportada.

Tipos de junta

Junta standard/triduct

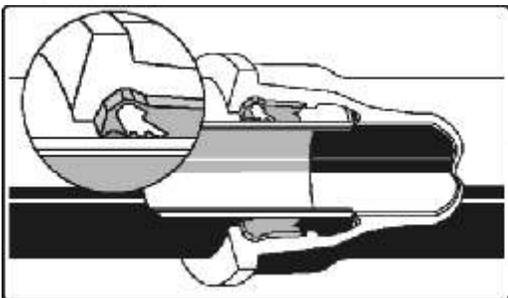


Es la clásica junta espigo-campana. La estanquidad se obtiene mediante la compresión radial de una arandela de elastómero EPDM que se efectúa en el momento del montaje. La junta standard es AUTOCLAVE: la presión de contacto entre el empaque de caucho y el metal aumenta cuando crece la presión interior.

Este tipo de junta admite desviaciones angulares que permite realizar sin accesorios curvas de gran radio. También admite desplazamientos axiales útiles ante posibles asentamientos de terreno. Su colocación es fácil, rápida y económica.

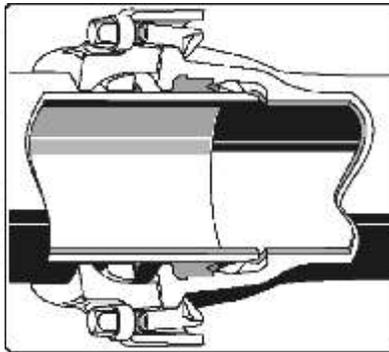
Juntas acerrojadas

Interna Vi (DN 150-300)



Se trata de una junta standard, cuya arandela de elastómero incluye insertos metálicos que vienen a cerrarse sobre el espigo, la simple operación de enchufado asegura al mismo tiempo la estanquidad y el acerrojado.

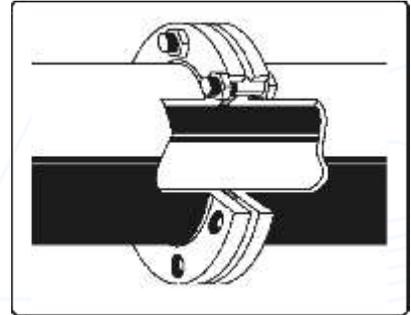
Externa Ve (DN 350-2000)



Se trata de la junta standard dotada de un dispositivo exterior de acerrojado compuesto de un cordón de soldadura en el espigo, de un anillo metálico que traba sobre el cordón de soldadura y de una contrabrida sobre el anillo metálico apretada contra la campana mediante pernos.

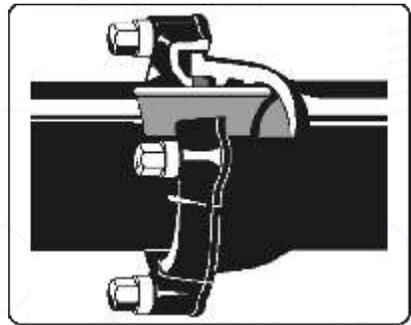
Estas juntas admiten desviaciones angulares y su montaje en la tubería es fácil y rápido. Se recomienda utilizarlas por ejemplo en caso de limitaciones de espacio en el trazado de la tubería que imposibiliten la construcción de bloques de concreto. También son empleadas en aplicaciones especiales como la instalación en fuerte pendiente, instalación en terrenos inestables, etc.

Junta con bridas



La estanquidad se logra mediante la compresión axial de una arandela de junta plana de elastómero, cuando se aprietan las dos bridas con los pernos. La junta presenta la gran ventaja de permitir el montaje y desmontaje en línea.

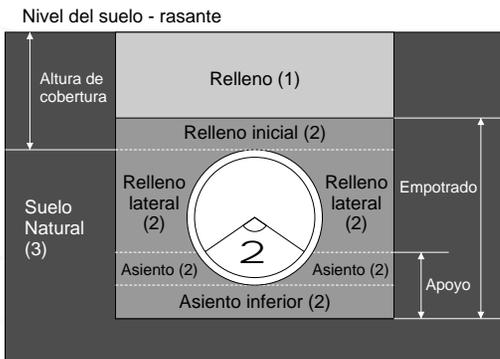
Junta express



La estanquidad se obtiene por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero mediante una contrabrida y pernos. Sus principales características son el montaje sin esfuerzo de enchufado y la posibilidad de juego axial y desviación angular.

Alturas de cobertura

La norma EN 805 y el fascículo 70 (normativa europea) distinguen al nivel de la zanja tres zonas de suelo caracterizadas por diferentes parámetros físicos y mecánicos. Por convención se consideran:



- La zona de relleno propiamente dicha (1).

- La zona de empotrado (2) constituida por:

+ La cama de apoyo, compuesta por el asiento y asiento inferior.

+ El relleno lateral.

+ El relleno inicial hasta 0, 10 m por encima de la generatriz superior del tubo.

- El suelo natural (3).

La zona de empotrado (2) condiciona la estabilidad y/o la protección de la tubería. Su ejecución debe satisfacer exigencias variables según:

- Las características de la tubería (rígida, semi-rígida o flexible).

- Las cargas exteriores (alturas de cobertura, cargas rodantes o permanentes).

- Las características mecánicas y geotécnicas de los suelos atravesados (heterogeneidad, suelos rocosos, capacidad portante, etc).

La zona de relleno (1) varía según el sector atravesado (rural, semi-urbano o urbano) y debe tener en cuenta el caso más desfavorable de estabilidad de la calzada. Otros condicionantes influyen igualmente en las condiciones de instalación:

- La presencia de infiltración de agua o de nivel freático.

- El atravesar zonas de alta seguridad (paso de vías férreas, autopistas,...) que son objeto de disposiciones particulares.

- Las reglamentaciones en vigor y las prescripciones locales relativas al tráfico.

Los gráficos siguientes presentan las alturas de cobertura máximas y mínimas para los tubos de hierro dúctil en las clases base de presión, con o sin cargas rodantes.

Se presentan 4 casos de instalación típicos, que corresponden a la práctica corriente. En todos los otros casos favor consultarnos.

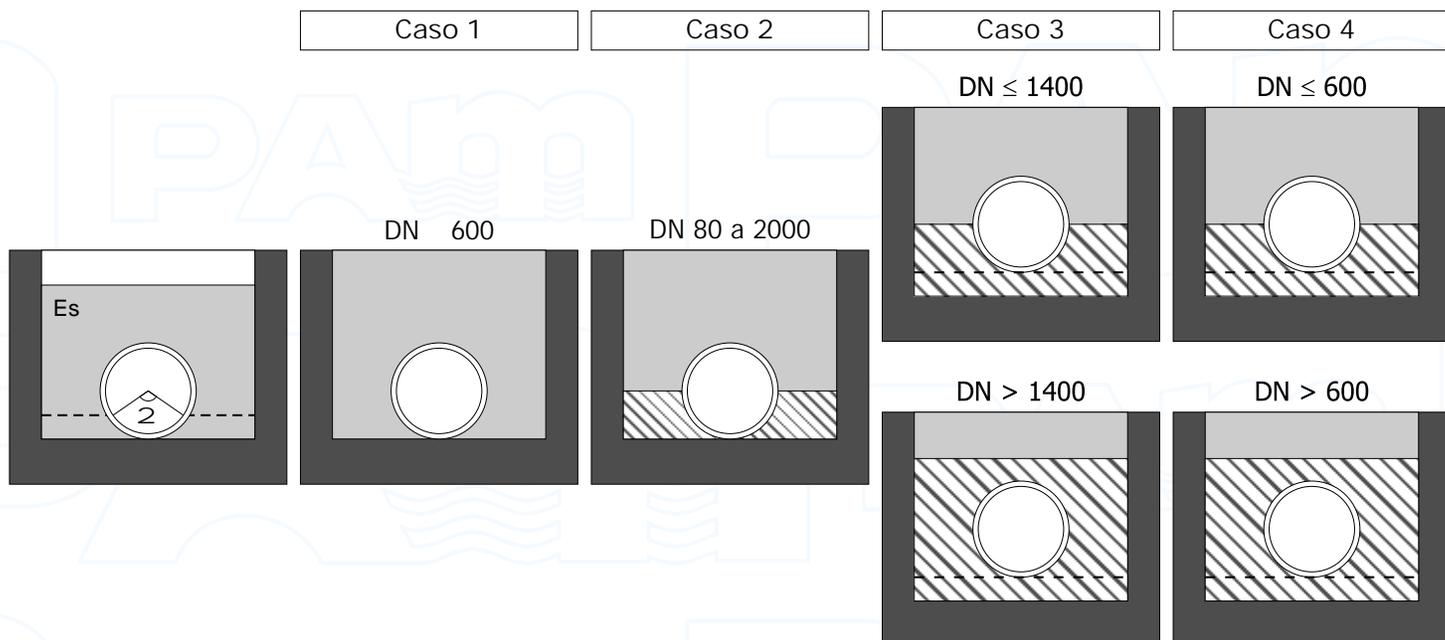
Se han establecido las hipótesis siguientes:

- Criterios de resistencia y de deformación de los tubos según la norma EN 545 (tensión en pared y ovalización vertical),

- Modelo de cálculo según el Fascículo 70 sin capa freática.

Alturas de cobertura

Definición de los cuatro casos de instalación propuestos por Saint-Gobain PAM



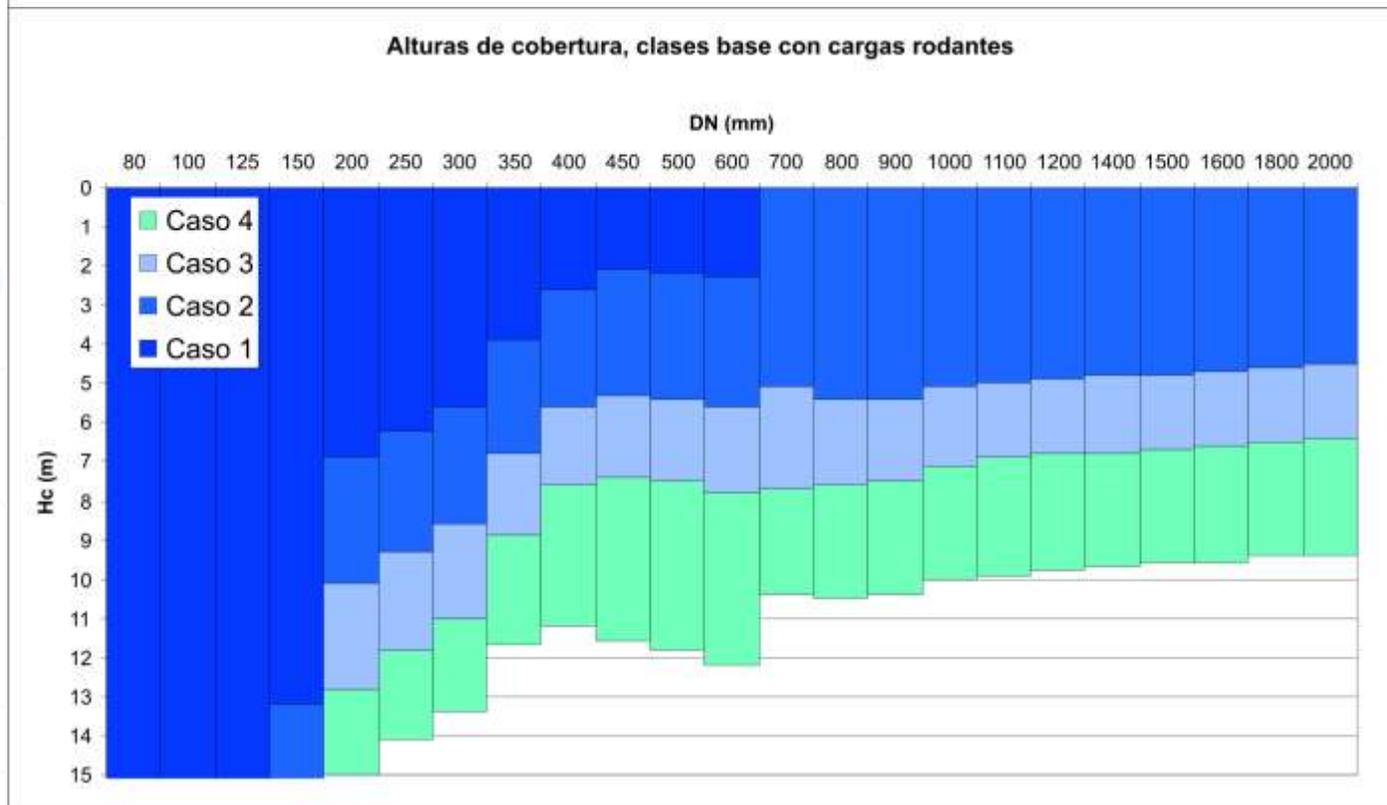
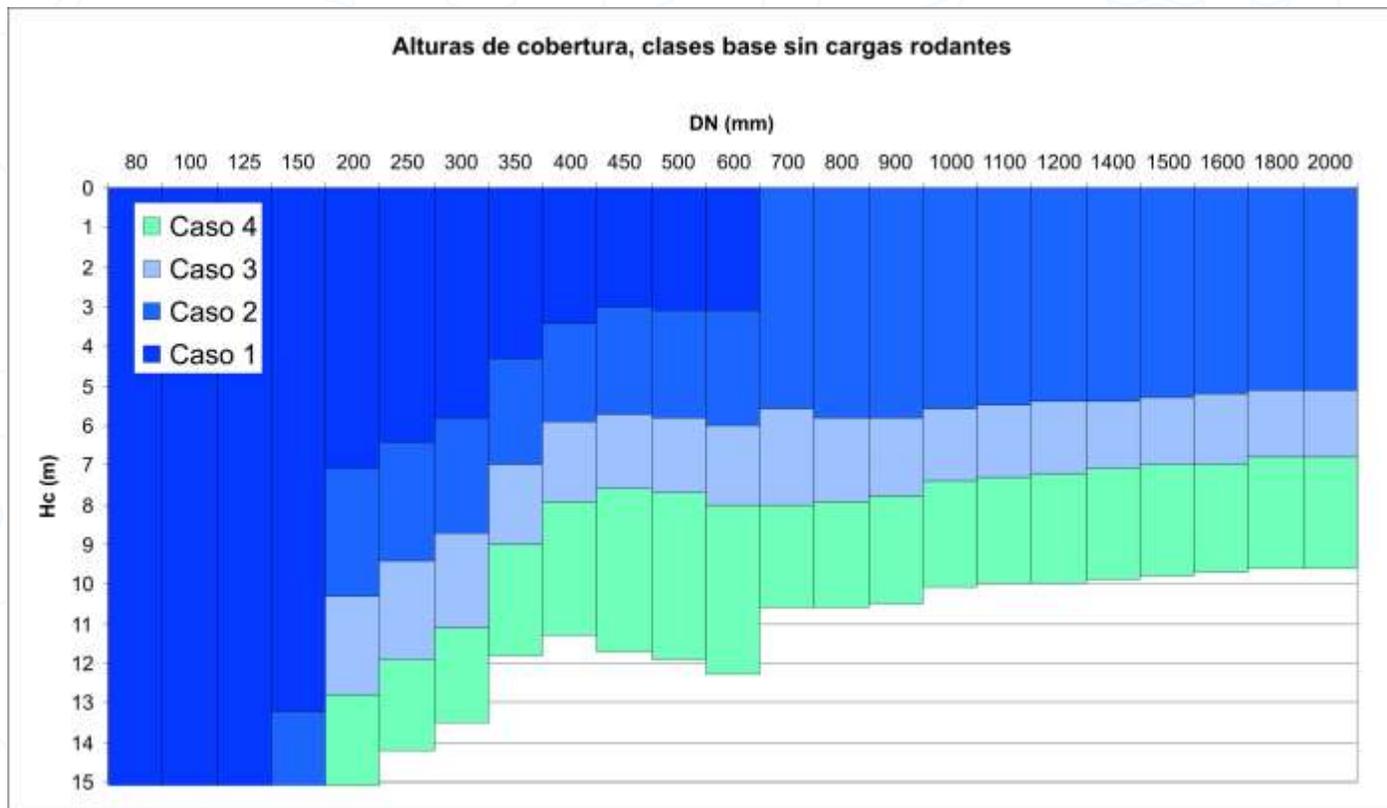
Cama de apoyo	Fondo de zanja nivelado	Fondo de zanja nivelado	Lecho en materiales seleccionados y apropiados	Lecho en materiales seleccionados y apropiados
Zona de empotrado Grupo de suelo* Compactado Modulo Es (MPa) Ángulo apoyo (2°)	4 No compactado <0,3 60°	3 Compactado controlado 1 90°	2 Compactado controlado 1,2 90°	1 Compactado controlado 2 90°
Elección de materiales	Los materiales utilizados dentro de la zona de empotrado (seleccionados o no) directamente en contacto con la tuberías deben estar exentos de elementos rocosos o corrosivos.			

* Ver la tabla 1 - definición de grupos de suelos.

Los casos definidos se entienden sin capa freática ni entibado de zanja.

Para otros casos (colocación especial, entibado, etc), favor consultarnos.

Alturas de cobertura



Alturas de cobertura

El modelo de cálculo utilizado tiene en cuenta:

- 6 grupos de suelo, ver tabla 1.
- 3 niveles de calidad del compactado, ver tabla 2 y (si se da el caso) de la influencia:
 - + de la capa freática sobre los parámetros del suelo,
 - + de las condiciones de retirada del entibado en función de la anchura de la zanja,
 - + de las cargas rodantes (sistema Bc: cruce de dos camiones, de 30 toneladas cada uno sobre 3 ejes).

Tabla 1	
Grupo de suelo	Descripción somera
1	Arenas y gravas limpias o ligeramente limosas (elementos inferiores a 50 mm)
2	Arena, gravas, limosas o medianamente arcillosas
3	Arcillas de sílex y de pedernal. Coluviones. Morrenas, rocas alteradas, aluviones bastos con porcentaje de finos elevado
4	Limos, arenas finas, arcillas, margas más o menos plásticas ($I_p < 50$)
5 a (*)	Arcillas y margas muy plásticas ($I_p > 50$). Materiales orgánicos, solubles o contaminantes
5 b (**)	Rocas evolutivas: creta, gres, pizarras, etc.. Suelos compuestos (arcillas de cantera y de sílex, coluviones, morrenas, rocas alteradas, aluviones bastos, con elementos que puedan sobrepasar 250 mm). Gravas limpias, rocas no evolutivas con elementos > 50 mm.

(*) Estos materiales no son utilizables en la zona de empotrado (2) ni en la zona de relleno (1).

(**) Estos materiales no utilizables en la zona de empotrado (2) pueden algunas veces ser utilizados en la zona de relleno (1).

Tabla 2						
Grupo de suelo	No compactado		Compactado controlado		Compactado controlado y verificado	
	Es	2	Es	2	Es	2
	Mpa	Grados	Mpa	Grados	Mpa	Grados
1 (+)	0.7	60	2	90	5	120
2 (+)	0.6	60	1.2	90	3	120
3 (+)	0.5	60	1	90	2.5	120
4 (+)	<0.3	60	0.6	60	0.6	60
5b (++)	0.7	-	2	-	5	-

(+) Zona de empotrado (2) o zona de relleno (1)

(++) Únicamente para la zona de relleno (1)

Pueden ser utilizados otros métodos de cálculo:

- El anexo F (informativo) de la norma europea EN 545.
- La norma ISO 10803
- La norma americana ANSI/AWWA C 150/A 21.50.

Dimensiones y presiones

DN 80 a 1200 mm



DN 1400 a 2000 mm



DN	Lu	Clase	e	ØDE	ØDI	P	ØB	Masa
mm	m		mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
60	6,00	C40	4,4	77	80	89,5	144	9,4
80	6,00	C40	4,4	98	101	92,5	167	12,2
100	6,00	C40	4,4	118	121	94,5	188	14,9
125	6,00	C40	4,4	144	147	97,5	215	18,3
150	6,00	C40	4,5	170	173	100,5	242	22,2
200	6,00	C40	4,7	222	225	106,5	295	30,2
250	6,00	C40	5,5	274	277	105,5	352	42,2
300	6,00	C40	6,2	326	329	107,5	409	55,5
350	6,00	C30	6,4	378	381	110,5	464	68,8
400	6,00	C30	6,5	429	432	112,5	516	79,4
450	6,00	C30	6,9	480	483	115,5	574	93,8
500	6,00	C30	7,5	532	535	117,5	629	111,1
600	6,00	C30	8,7	635	638	132,5	738,5	150,6
700	6,96	C25	8,8	738	741	192	863	186,2
800	6,95	C25	9,6	842	845	197	974	229,0
900	6,95	C25	10,6	945	948	200	1082	276,2
1000	6,96	C25	11,6	1048	1051	203	1191	330,6
1100	8,19	C25	12,6	1152	1155	225	1300	395,4
1200	8,19	C25	13,6	1255	1258	235	1412,5	461,3
1400	8,17	C25	15,7	1462	1465	245	1592	634,3
1500	8,16	C25	16,7	1565	1568	265	1710	720,3
1600	8,16	C25	17,7	1668	1671	265	1816	807,5
1800	8,15	C25	19,7	1875	1878	275	2032	995,1
2000	8,13	C25	21,8	2082	2085	290	2259	1210,0

La clase indica la PFA (Presión de Funcionamiento Admisible) en bares que soporta la tubería

Dimensiones y presiones

PFA

Presión de Funcionamiento Admisible, de acuerdo a las clases de presión definidas en la norma ISO2531:2009. La PFA es la presión interior que un componente de la tubería puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente; es comúnmente conocida como presión de servicio o presión de trabajo. Para aplicaciones que requieran presiones superiores favor consultarnos.

Diámetro interno

En la etapa del diseño es importante tomar como base de cálculo los diámetros internos reales de los distintos materiales. Los diámetros nominales de la tubería en hierro dúctil marca PAM hacen referencia a los diámetros útiles (paso libre del flujo).

Rugosidad de los revestimientos interiores con mortero de cemento

Los revestimientos interiores con mortero de cemento centrifugado tienen una superficie lisa y regular. Una serie de pruebas han sido realizadas para evaluar el valor k de la rugosidad superficial de los tubos recién revestidos interiormente con cemento, hallándose un valor promedio de 0,03 mm, lo que corresponde a una pérdida de carga adicional del 5 al 7 % (según el diámetro del tubo) en comparación con un tubo perfectamente liso con un valor de $k = 0$ (calculado con una velocidad de 1 m/s). Sin embargo, la rugosidad de superficie equivalente de una canalización no depende solamente de la regularidad de la pared del tubo sino también, y sobre todo, del número de codos, tes y conexiones, así como de las irregularidades del perfil de la canalización. La experiencia ha mostrado que $k = 0,1$ mm es un valor razonable en el caso de las canalizaciones de distribución. En el caso de grandes tuberías que comportan un reducido número de uniones por kilómetro, k puede resultar un poco inferior (0,06 a 0,08 mm).

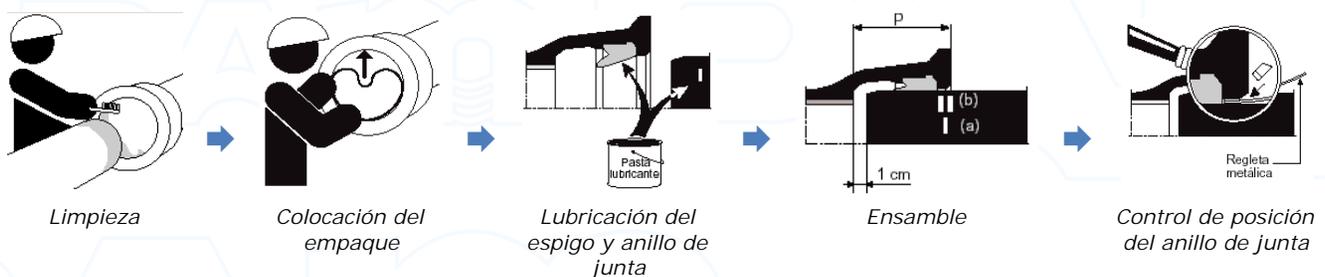
Campo de aplicación

Los productos ofertados por PAM Colombia para sistemas de acueducto son aplicables en las siguientes condiciones:

- Instalación enterrada. Para detalles y aspectos mecánicos, ver "Alturas de cobertura", pag. 9. En cuanto a la posible agresividad de los suelos, para casos en los que el pH sea inferior a 5 o la resistividad sea inferior a 750 ohm/cm, favor consultarnos.
- Instalación superficial. Ninguna consideración especial deber ser tomada en cuenta, salvo las recomendaciones constructivas de nuestra guía de instalación.
- Temperatura de utilización: 50 °C máximo en régimen permanente; 70 °C en régimen transitorio.
- Presiones de funcionamiento: Las indicadas en la pagina anterior.

Instalación

La junta de los tubos PAM, del tipo automático espigo - campana, es una junta fácil pero segura de instalar:



Accesorios y conexos

Los accesorios de línea de PAM Colombia S.A al igual que la tubería, son fabricados en hierro fundido dúctil según norma ISO 2531:2009. Interior y exteriormente las piezas se recubren con pintura bituminosa con un espesor mínimo de 70 micras.

Codos

Junta standard y bridas 90° (1/4), 45° (1/8), 22°30' (1/16) y 11°15' (1/32).



Reducciones

Reducciones con dos enchufes o dos bridas.



Tes

Tes con tres enchufes, con derivación a brida y con tres bridas.



Reducción y cierre

Placas ciegas y de reducción.



Uniones rectas

Brida-enchufe, brida-espigo, manguitos express.



Manguitos de anclaje

Brida-espigo de anclaje y manguito de anclaje y estanquidad



Accesorios y conexos

DN (mm)	Distancia Entre bridas (mm)	Vueltas cierre	Masa (Kg)
50	150	12,5	10,5
80	180	17	18
100	190	21	23
150	210	30	40
200	230	33	65
250	250	41,5	95
300	270	50	130
350	290	50	175
400	310	70	290

Válvula de compuerta EURO 20 PFA 10, 16 y 25 bar



Taladrado bridas según ISO 7005-2

Manguito de unión para tubería de hierro dúctil LINK GS PFA 16 bar



DN	DE		Masa (kg)
	Min.	Máx.	
80	97	100	4,8
100	117	120	6,6
150	168	172	9,6
200	220	223	14
250	272	275	18,1
300	323	327	22,2
350	375	379	28,3
400	426	430	33,4
450	477	481	37,9
500	529	533	45,6
600	631	636	58,3

Para diámetros mayores, consultarnos.

DN mm	Pulg.	DE		Masa (kg)
		Min.	Máx.	
50	2	59	73	3,6
80	3	88	103	4,83
100	4	108	128	5,51
150	6	159	182	8,32
200	8	218	235	11,3
250	10	271	289	14,5
300	12	322	340	18,62
350	14	374	391	26
400	16	417	437	28,85
450	18	480	500	33,4
500	20	526	546	50
600	24	630	650	54,1

Unión universal PFA 16 bar, para tubos de diversos materiales



Dimensiones en mm, masas en Kg.

Accesorios y conexos

DN	PN	Masa (Kg)
50	10/16/25	20
80	10/16/25	25
100	10/16	36
100	25	37
150	10/16	62
150	25	65
200	10/16	118
200	25	123
250	10/16	191
250	25	198

Para otros diámetros y configuraciones consultarnos

Válvula reguladora de presión E2115-00
DN 50 - 700 mm, PN 10, 16 y 25 bar. P de 0.25 presión de entrada



Válvula de mariposa EUROSTO
PFA 10,16 Y 25 bar



Distancia entre bridas según
ISO 5752 serie 14

DN	Masa (kg)		
	PN 10	PN 16	PN 25
150	36	36	43
200	49	49	73
250	81	81	93
300	101	103	138
350	123	150	213
400	159	216	249
450	223	252	280
500	254	307	404
600	319	476	636

Taladrado PN 10 y 16 para diámetros mayores, consultarnos

DN mm	Pulg.	DE		Masa (kg)
		Min.	Máx.	
50	2	59	73	3,6
80	3	88	103	4,83
100	4	108	128	5,51
150	6	159	182	8,32
200	8	218	235	11,3
250	10	271	289	14,5
300	12	322	340	18,62
350	14	374	391	26
400	16	417	437	28,85
450	18	480	500	33,4
500	20	526	546	50
600	24	630	650	54,1

Adaptador de brida de gran tolerancia
MAXI QUICK PFA 16 bar, para tubos
de diversos materiales.



Accesorios y conexos

DN	Masa Total (kg)	PFA bar
80	12,8	40
100	15,1	40
150	22,3	40
200	30,7	35
250	45,8	35
300	60,1	32
350	67,6	31
400	82	31
450	99,5	30
500	128	30
600	168	29

Manguito de unión con junta mecánica para tubería de hierro dúctil



Para diámetros mayores, consultarnos.

Unión de desmontaje autoportante de carrera larga para elementos con bridas



Para diámetros mayores, consultarnos.

DN	Masa (kg)		
	PFA 10	PFA 16	PFA 25
80	16	16	21
100	20	20	33
150	34	34	53
200	48	48	74
250	65	74	102
300	72	92	131
350	94	126	193
400	122	162	246
450	140	190	280
500	162	240	324
600	205	330	432

Tapa en hierro dúctil D400
Resistencia 40 ton según norma EN124

∅ abertura	Masa aro	Masa tapa	Masa total
600	29	41	70



Ventosa triple función
PFA 10 - 16 - 25 bar

DN	Masa (Kg)
50	15
80	25
100	38
150	42

Para diámetros mayores, consultarnos.

Tubería para alcantarillado

La tubería para alcantarillado marca PAM, al igual que la tubería para agua potable, es de hierro fundido dúctil. Beneficiándose de la cualidades tradicionales del hierro fundido (robustez y solidez), el hierro fundido dúctil es obtenido por un tratamiento especial al magnesio que le da elasticidad y aumenta su resistencia a los choques. Esta tubería cumple con los requisitos de la norma ISO7186 y/o EN598.

Juntas

PAM ofrece su tubería para alcantarillado con junta standard con empaque de elastómero NBR, lo cual eleva considerablemente su resistencia al ataque de sulfatos.

Revestimiento interno: Mortero de cemento aluminoso

La tubería para alcantarillado está revestida interiormente de mortero de cemento aluminoso, aplicado por centrifugación. Este revestimiento ha sido seleccionado por su resistencia química, adecuado para la mayoría de los efluentes transportados por tuberías de aguas residuales.

La capacidad hidráulica está asegurada por la superficie interior lisa, el mantenimiento en el tiempo del diámetro interior y la casi ausencia de ondulación y ovalización.

El mortero de cemento aluminoso posee una buena resistencia a la abrasión permitiendo velocidades elevadas de los efluentes transportados.



Recubrimiento exterior: Zinc, pintura bituminosa y coaltar

La tubería para alcantarillado PAM está recubierta de zinc metálico y pintura bituminosa.

Adicionalmente, el interior de la campana y el extremo del espigo están recubiertos de epoxy, obteniendo de esa manera protección adicional contra la agresividad de las aguas transportadas.

Accesorios

Toda la gama completa de accesorios de línea (tes, codos, reducciones, uniones...) Existe para diversas aplicaciones.

Gama

Tanto la tubería como los accesorios para alcantarillado marca PAM están disponibles en diámetros desde 80 a 2000 mm. Para obtener información detallada sobre el producto o las posibilidades de aplicación, consúltenos.



Normatividad

Los productos para sistemas de acueducto, alcantarillado y riego de la marca PAM, son conformes con las siguientes normas:

Especificaciones

	Norma Colombiana	Norma internacional
Especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión.....	NTC 2587	ISO 2531
Tubos con enchufes	NTC 2587	ISO 2531
Tubos con bridas	NTC 2587	ISO 2531
Accesorios con enchufe	NTC 2587	ISO 2531
Accesorios con bridas	NTC 2587	ISO 2531
Dimensiones Y taladrado de las bridas fijas y orientables. .	NTC 4767	ISO 7005-2
Juntas estancas de caucho. Especificaciones de los materiales	-	ISO 4633
Recubrimientos exteriores de los tubos.....	NTC 4937	ISO 8179
Protección con manga de polietileno	-	ISO 8180
Revestimiento interior de mortero de cemento de lo tubos	NTC 4952	ISO 4179
Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa.	-	NTC-ISO 9001:2000

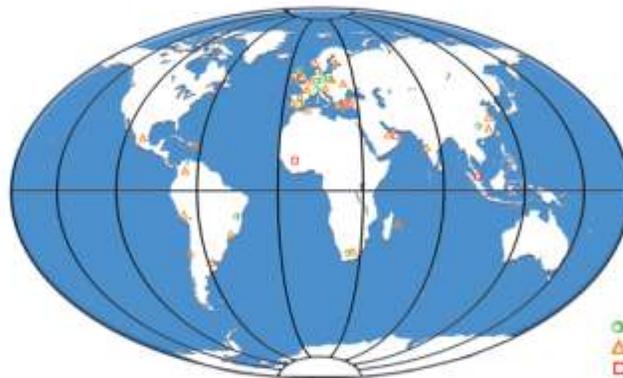
Normatividad específica:

Los productos ofertados por PAM Colombia S.A. cumplen con los requisitos exigidos en la resolución 1166 de 2006 del MAVDT y sus modificatorios, en lo referente a:

- Atoxicidad de los materiales en contacto con el agua potable. Se garantiza que los materiales utilizados en la fabricación de los productos y sus revestimientos no aportan sustancias de reconocido efecto nocivo para la salud humana, listadas en la resolución 1166 de 2006 del MAVDT y sus modificatorios, en las concentraciones máximas permitidas listadas en la resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social (Sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano).
- Resistencia química de los materiales cuando estos son usados en sistemas de alcantarillado. Se garantiza que los materiales usados como revestimiento para los productos de este tipo de aplicación, cumplen con los requisitos particulares de la norma ISO 7186, que especifica la clase y calidad de los revestimientos; esto garantiza la resistencia de los revestimientos a la agresividad de los efluentes transportados.



Presencia Mundial y
Comercial Implantada
en 4 continentes.



- Plantas Industriales
- ▲ Oficinas Comerciales
- Oficinas Delegadas

Una extensa red comercial
implantada en los países,
para estar siempre
proximo a sus clientes.

Respaldo
PAM



PAM COLOMBIA S.A.
Km 3.5 costado sur autopista Medellín
Terminal terrestre de carga de Bogotá, etapa 1, bodega 9, modulo 3
Cota, Cundinamarca, Colombia
Tel: +57 (1) 841 58 32 - Fax: +57 (1) 841 58 33
pamcolombia@saint-gobain.com
www.pamcol.com - www.sgpamla.com