



POLO-ECO PLUS PREMIUM

Especificaciones técnicas



INDICE

| | |
|---|----|
| 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA | 02 |
| 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 03 |
| 3. PRINCIPIOS DE LAS REDES DE SANEAMIENTO | 12 |
| 4. DIMENSIONAMIENTO | 14 |
| 5. PRUEBAS EN LA INSTALACIÓN | 21 |
| 6. PUESTA EN OBRA | 25 |
| 7. CONTROL DE CALIDAD | 37 |
| 8. TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA | 40 |

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA //////////////////////////////////////



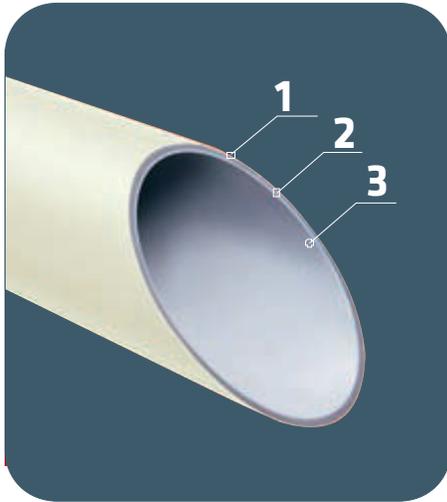
POLO-ECO plus PREMIUM es la nueva generación de tuberías lisas para saneamiento en 3 capas de polipropileno reforzado con mineral, libre de halógenos y metales pesados, sistema de tuberías indispensable para todo tipo de saneamientos, tanto urbanos, como domésticos e industriales.

Su comportamiento óptimo en cuanto a la estanqueidad, una rigidez anular SN 10 y SN 12, su resistencia al aplastamiento y punzonamiento hacen del sistema POLO-ECO plus PREMIUM la mejor elección para tuberías de saneamiento ecológicas.

CAMPOS DE APLICACIÓN

- Todo tipo de saneamientos: urbanos, domésticos o industriales.
- Desagües de gran capacidad.
- Saneamientos de aguas a elevadas temperaturas: cocinas industriales, lavanderías, autoclaves, etc.
- Saneamientos con alto contenido en agentes químicos.
- Saneamientos con gran arrastre de sólidos: canteras, depuradoras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS //////////////////////////////////////



1.- **Capa exterior de PP-Blend reforzada con minerales.** La capa exterior de polipropileno protege de los daños superficiales y contribuye, en combinación con las demás capas, al alto nivel de seguridad de POLO-ECO plus Premium. Una capa exterior especialmente desarrollada en PP-Blend reduce el nivel de absorción térmica del POLO-ECO plus PREMIUM y le confiere una estabilidad óptima a la intemperie.

2.- **Capa intermedia de PP + silicato de magnesio.** La capa intermedia en polipropileno de alta cristalización reforzada con minerales es determinante en las cualidades idóneas del POLO-ECO plus PREMIUM. Esta capa le garantiza una alta resistencia, estabilidad dimensional y rigidez anular en situaciones de dureza extrema, garantizando la máxima seguridad, incluso en cargas máximas.

3.- **Capa interior en PP.** Cuenta con una elevada resistencia a productos químicos en el ámbito de pH 2-13, así como una baja rugosidad para dar un comportamiento de drenaje óptimo. La capa interna se caracteriza por una alta resistencia a golpes y a la abrasión. Su color gris claro es ideal para la inspección de TV.

FICHA TÉCNICA

| | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|----------------------|--------------|
| DENOMINACIÓN | POLO-ECO plus PREMIUM 12, POLO-ECO plus PREMIUM 10 | | | |
| TUBO | Tubo en polipropileno con pared estructurada tricapa para aguas residuales | | | |
| ACCESORIOS | Hasta DN 200 son moldeados por inyección A partir de DN 250 son de pared estructurada de 3 capas POLIPROPILENO (PP-blend)/PP-MV/PP sin halógeno y sin metales pesados | | | |
| MATERIAL DEL TUBO | | | | |
| COLOR | Capa externa | Blanco opaco | Similar a RAL 209005 | |
| | Capa intermedia | Gris titanio | Similar a RAL 9011 | |
| | Capa interna | Gris claro | Similar a RAL 7035 | |
| CLASE DE RIGIDEZ | SN 12 ($\geq 12 \text{ kN/m}^2$) SN 10 ($\geq 10 \text{ kN/m}^2$) A 23 °C según EN ISO 9969 | | | |
| PRESIÓN NOMINAL | Sistema de tuberías sin presión | | | |
| DIMENSIONES | Diámetros SN 10 110,125,160,200,250,315,400 y 500 mm Diámetros SN 12 160,200,250,315,400 y 500 mm | | | |
| LONGITUDES | Tubos con copa 1 m, 3 m y 6 m Tubos sin copa 1 m | | | |
| UNIÓN | Sistema de copa con anillo de sujeción en PP y una junta labiada altamente elástica y resistente al envejecimiento, sistema BL, de elastómero según EN 681 -1 | | | |
| JUNTA | Junta labiada altamente elástica y resistente al envejecimiento, sistema BL, de elastómero según EN 681 -1 | | | |
| IDENTIFICACIÓN DEL TUBO | Los tubos POLO-ECO plus PREMIUM están marcados con: Nombre - Clase de rigidez - anagrama de la empresa - diámetro exterior por espesor de la pared - material - campo de aplicación - índice de fusión - marca de aplicación - nº de prueba - fecha de fabricación. | | | |
| RESISTENCIA QUÍMICA | La resistencia química de tubo y accesorios según Norma DIN 8078 -1 y juntas SBR según ISO TR 7620 | | | |
| TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO | -20 °C a + 95 °C | | | |
| COEFICIENTE DE RUGOSIDAD | K= 0,01 mm | | | |
| COEFICIENTE DE DILATACIÓN | 0,04 mm /m °K (en comparación con el PP natural 0,15 mm /m°K) | | | |
| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | DENOMINACIÓN | UNIDAD | VALOR | NORMA |
| | Índice de fusión (230 °C/2.16 kg) | g/10 min. | 0,3-0,6 | ISO 1133 |
| | Densidad media | g/cm ³ | 1,20 | ISO 1133 |
| | Tensión de dilatación | N/mm ² | >24 | ISO 527-2 |
| | Modulo de elasticidad a corto plazo | MPa | >3.000 | - |

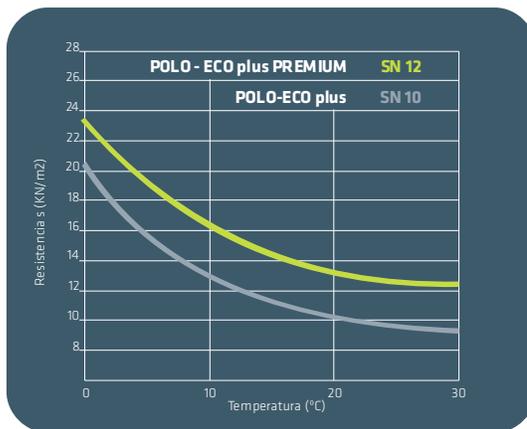
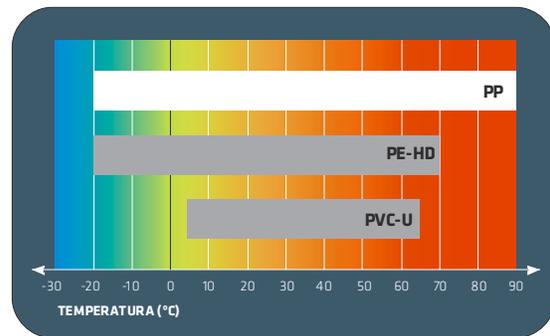
RIGIDEZ

Una de las mejoras del sistema POLO-ECO plus PREMIUM es el aumento en su rigidez anular (SN 10 y SN 12), gracias al refuerzo de su capa externa con aditivos minerales. Además, su color blanco opaco evita la deformación de las tuberías provocada por efecto de los rayos solares, garantizando la linealidad del sistema y su perfecto funcionamiento.

El polipropileno reforzado con mineral tiene un comportamiento ideal a la deformación en el caso de conducciones enterradas.

Por una parte aumenta el módulo de elasticidad y, con ello, también la resistencia a la deformación a cualquier temperatura.

El diagrama inferior presenta la resistencia a la deformación de la tubería POLO-ECO plus PREMIUM bajo diversas cargas (deformación/temperatura)



UNIÓN Y ESTANQUEIDAD

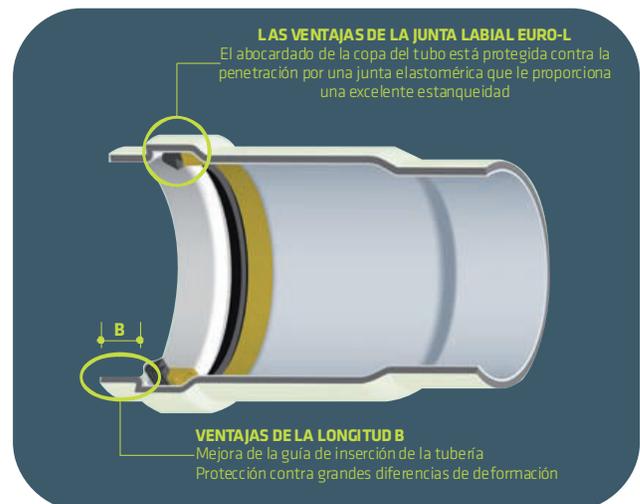
La estanqueidad es una de las características más importantes del sistema POLO-ECO plus PREMIUM. Una copa extralarga y una junta especialmente diseñada hacen que la unión resultante sea totalmente estanca y fiable, garantizando el perfecto funcionamiento de la red incluso con depresiones de 0,5 bar y con deformaciones superiores al 30%.

Ventajas de la junta

- Evita depósitos de suciedad en la zona de la junta
- Poco esfuerzo debido al ángulo de arranque
- Buena elasticidad debido a su perfil
- Perfil exacto de filtración
- Optimización de la zona exterior de la junta, de ese modo tenemos una clara mejoría de la presión de superficie.

Ventajas de la longitud B

- Protección a la deformación
- Facilidad para insertar la tubería
- No se suelta la junta labial
- Hermético en caso de desviación de ángulo o deformación de la tubería
- Variación del ángulo en la copa



Incluso con una deformación extrema de un 30% la copa del tubo permanece estanca

DUREZA

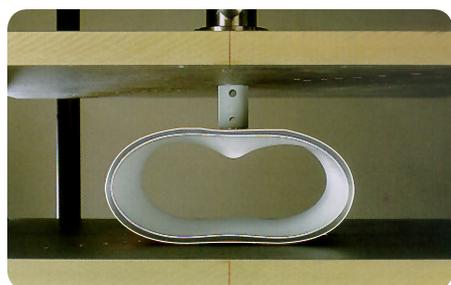
La utilización de materiales de relleno no adecuados, la falta de compactación y cargas puntuales externas provocan que las tuberías de saneamiento puedan sufrir deformaciones, roturas y problemas de fugas en las bocas. El sistema POLO ECO plus PREMIUM está diseñado para resistir cualquier tipo de instalación, garantizando su resistencia a la deformación, a la fisuración y a la estanqueidad.

Diferentes pruebas de cargas puntuales y de punzonamiento, incluso a temperaturas de -20°C, prueban que el sistema POLO ECO plus PREMIUM

soporta todas las tensiones del terreno garantizando el correcto funcionamiento de la red.

A bajas temperaturas se realizan pruebas de la resistencia a choques externos según EN 1411 (resistencia al impacto). Las tuberías de POLO ECO plus PREMIUM soportan incluso las condiciones de prueba duras tales como cuatro veces energía del impacto en el material a temperaturas tan bajas como -20°C.

Determinación de la resistencia de choques externos por una carga puntual



Prueba de punzonamiento usando un mandril



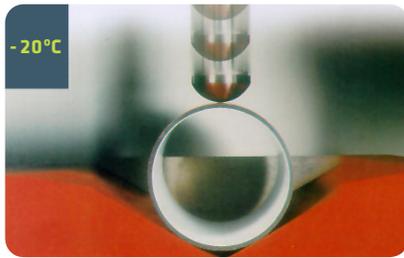
Prueba de carga puntual con muesca lateral

ANTISÍSMICO

Gracias a su resistencia y garantía de estanqueidad POLO ECO plus PREMIUM está clasificado como producto antisísmico y está indicado para su

aplicación en lugares con alta actividad sísmica, absorbiendo todos los esfuerzos a torsión y tangenciales producidos durante estos movimientos.

RESISTENCIA AL IMPACTO A BAJA TEMPERATURA



La prueba de impacto a baja temperatura se prueba con la caída de bola de acero según EN 1411. Las tuberías POLO ECO plus PREMIUM resisten condiciones extremas de

prueba como la resistencia al impacto, cuadruplicando los resultados exigidos para otros materiales de las mismas características y bajando la temperatura a -20°C.

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

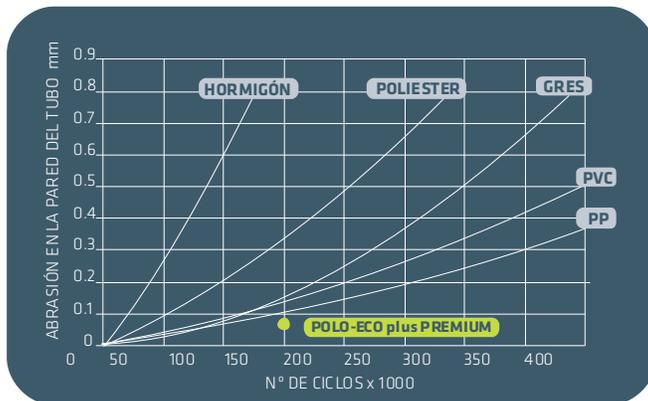


Grafico comparativo realizado por el Instituto Técnico de DARMSTADT

Se determina la abrasión por rozamiento en seco contra un material granular, por el procedimiento de la rueda abrasiva (según DIN 53754)

En conducciones para transporte de aguas residuales con sólidos en suspensión debe tenerse en cuenta la velocidad de circulación de afluente de manera que la velocidad mínima

permita una evaluación sin decantación de sólidos y la máxima no provoque un desgaste excesivo en las paredes de la tubería. Las velocidades normalmente utilizadas en el cálculo están comprendidas para un régimen permanente, entre 0,5 y 3 m/s, pudiéndose alcanzar puntualmente y sin ningún riesgo para la instalación velocidades de 6 m/s.

RUGOSIDAD

Una ventaja importantísima en el sistema de tuberías POLO-ECO plus PREMIUM es la escasa rugosidad de la pared interior de esta tubería en polipropileno en comparación con otros materiales convencionales, dado que

éste es un valor muy importante en la evacuación por gravedad de las aguas residuales.

| | RUGOSIDAD EQUIVALENTE K_a | |
|--|-----------------------------|--------------------|
| | AGUAS LIMPIAS | AGUAS RESIDUALES |
| POLO-ECO plus PREMIUM | 0.010 a 0.025 | 0.10 a 0.25 |
| Fibrocemento | 0.025 a 0.040 | 0.30 a 0.40 |
| Gres | 0.125 a 0.250 | 0.50 a 1.00 |
| Hormigón armado alta calidad | 0.40 a 0.80 | 0.60 a 0.80 |
| Hormigón liso calidad media | 0.80 a 1.50 | 1.00 a 1.50 |
| Hormigón rugos | 1.20 a 4.00 | 1.60 a 4.00 |
| Fundición revestida con mortero | 0.10 a 0.40 | 0.60 a 0.80 |
| Fundición sin revestir | 0.50 a 1.50 | 1.00 a 1.50 |

| | COEFICIENTES | |
|--|------------------------|--------------------|
| | HAZEN-WILLIAMS (c) | MANNING (η) |
| POLO-ECO plus PREMIUM | 140-150 | 0.008-0.011 |
| Fibrocemento | 140-150 | 0.009-0.012 |
| Gres | 135-150 | 0.008-0.011 |
| Hormigón armado | 125-130 | 0.011-0.016 |
| Fundición revestida con mortero | 95-105 | 0.011-0.014 |

RESISTENCIA QUÍMICA

La corrosión del ácido sulfúrico biológico tiene un papel muy importante en la duración de las conducciones enterradas. En tuberías que están parcialmente llenas la corrosión del ácido sulfúrico aparece por encima de la superficie del agua.

Las tuberías POLO-ECO plus PREMIUM resisten bien a los ácidos y a las bases (PH 2 a PH 13)

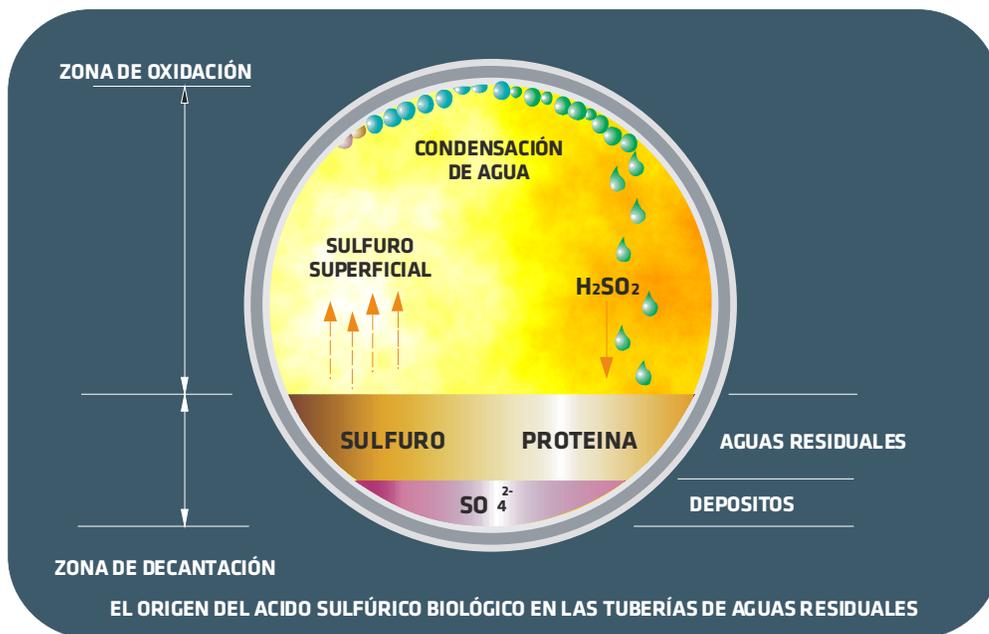
En las tablas que figuran en el Anexo 1, se detalla información concerniente a la resistencia química del polipropileno, de uso actual en diferentes países,

tomando en consideración los resultados obtenidos en laboratorio y la propia observación experimental.

Los comportamientos se han clasificado como:

- S Satisfactorio
- L Limitada
- NS No satisfactorio

Estos resultados han sido minuciosamente estudiados, aunque deberán tomarse únicamente como valor informativo y nunca como garantía.



DURABILIDAD



El sistema POLO-ECO plus PREMIUM, debido a la combinación de sus materias primas, cuenta con una excelente resistencia a la abrasión y a la presión interna, además de una vida de servicio de más de 100 años.

Las pruebas de durabilidad, presión interna y rigidez anular se realizan conforme a la Norma EN 1852- 1 (PP tubos para saneamiento enterrado sin presión). Estos parámetros están permanentemente supervisados como un criterio de calidad.

PRINCIPIOS GENERALES DE LAS REDES DE SANEAMIENTO //////////////////////////////////////

Los principios generales que se deben tener en cuenta en un sistema de saneamiento de agua, son:

- a) Deben recoger y conducir rápidamente, sin estancamientos ni fugas, todas las aguas residuales, tanto las pluviales como las urbanas e industriales.
- b) Debe evitarse que los productos evacuados contaminen el medio natural, durante su trayecto o al final del mismo, especialmente las aguas subterráneas y superficiales. Esto exige la perfecta estanqueidad de los conductos y medidas de tratamiento y depuración adecuadas.
- c) La red debe estar concebida para asegurar, en la medida de lo posible, la conducción por gravedad y la velocidad suficiente que garantice su autolimpieza.
- d) El proyecto de un sistema de saneamiento deberá tener en cuenta los aumentos previsibles de caudal, por incremento futuro de población, industrias, etc., así como los esfuerzos y solicitaciones de diferentes índole a que será sometida la red a lo largo de su vida útil, de forma que se asegure su adecuado rendimiento tanto a corto como a largo plazo.

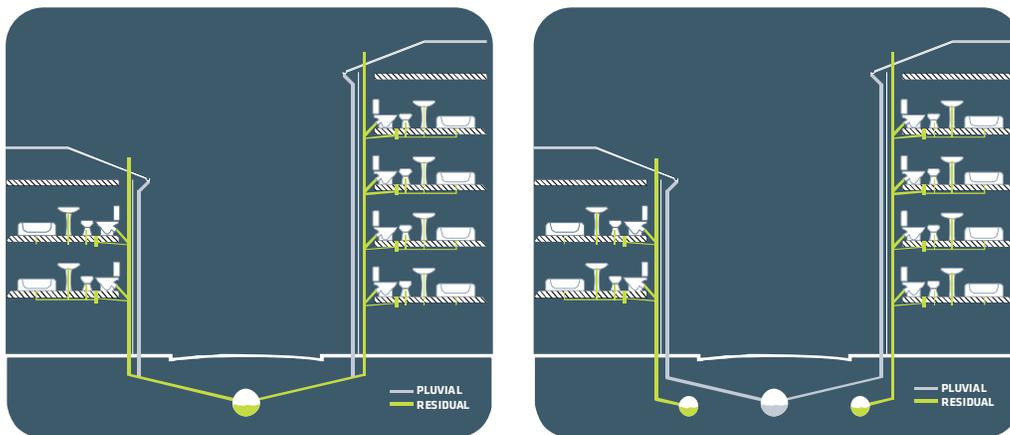


Tipos de redes de saneamiento

Las redes de saneamiento se clasifican en los dos grandes grupos siguientes: redes unitarias y redes separativas

- a) **Redes unitarias:** son aquellas en las que las aguas pluviales y fecales circulan por la misma conducción. Se dimensionan de manera que tengan capacidad suficiente para absorber en un mismo conducto la totalidad de las aguas residuales y las pluviales generadas en la cuenca o zona objeto de proyecto.

Esquema de redes unitarias (izquierda) o separativas (derecha)



- b) **Redes separativas:** constan de dos canalizaciones independientes: una de ellas transporta las aguas residuales hasta la estación depuradora, y la otra conduce las aguas pluviales hasta el medio receptor.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS REDES SEPARATIVAS

VENTAJAS DE LAS REDES SEPARATIVAS

Simplificación de los costes y en la explotación del sistema de depuración (el caudal conducido a las depuradoras es menor, y, además, la depuradora trabaja con unas variaciones de carga contaminante mínimas).

Disminución de la carga contaminante vertida al medio receptor

INCONVENIENTES DE LAS REDES

Mayor necesidad del control de los vertidos

Instalación y explotación más compleja que la red unitaria

Mayores costes de la instalación.

Con estas notaciones, el caudal medio diario de aguas residuales, Q_m , generado por este sector, se calcula mediante la relación:

$$Q_m = Q_m^d + Q_m^i = \frac{H \cdot D_d}{86.400} + \frac{S_i \cdot D_i}{86,4}$$

en dónde:

Q_m = Caudal medio diario total, en litros por segundo (l/s)

Q_m^d = Caudal medio diario doméstico, en litros por segundo (l/s)

Q_m^i = Caudal medio diario industrial, en litros por segundo (l/s)

H = Número de habitantes

S_i = Superficie para usos industriales, en hectáreas (ha)

D_d = Dotación para usos domésticos, en litros por habitante y día (l/hab. día)

D_i = Dotación para usos industriales, en metros cúbicos por hectárea y día (m³/ha. día)

DOTACIONES

En el cuadro se indican las dotaciones deseables para distintos usos: doméstico, industrial, servicios, consumo municipal y fugas y pérdidas, en litros por habitante y día:

| TIPOLOGÍA URBANÍSTICA | DOMESTICO | INDUSTRIAL | CONSUMO - SERVICIOS | FUGAS - CONSUMO MUNICIPAL | TOTAL PERDIDAS | DOTACIÓN | HABITANTES |
|--|-----------|------------|---------------------|---------------------------|----------------|----------|---------------------|
| Centro Metropolitano | 195 | 95 | 10 | 45 | 55 | 400 | 3.000.000 |
| Centro de actividad de 1ª categoría | 160 | 120 | - | 40 | 50 | 370 | de 70.000 a 150.000 |
| Centro de actividad de 2ª categoría | 140 | 120 | - | 40 | 45 | 345 | de 10.000 a 70.000 |
| Centro de actividad de 3ª categoría | 120 | 120 | - | 35 | 40 | 315 | de 1.000 a 10.000 |
| Municipio mínima población y actividad pero con cierto empleo industrial | 120 | 60 | 5 | 30 | 35 | 250 | 1.200 |
| Municipio mínima actividad pero con cierto empleo terciario | 120 | 10 | 15 | 20 | 25 | 190 | 2.500 |
| Municipio mínima población y actividad | 110 | 5 | - | 15 | 20 | 150 | 1.000 |

CAUDALES DE CÁLCULO DE AGUAS RESIDUALES

A lo largo del día, el caudal de aguas residuales oscila entre un valor mínimo y un valor máximo, alcanzando a lo largo del mismo el valor medio, actual y futuro.

El caudal máximo de aguas residuales para el año horizonte es el que define el dimensionamiento hidráulico de la red de aguas residuales en un sistema separativo.

El coeficiente por el que se debe multiplicar el caudal medio para obtener el caudal punta, denominado coeficiente de punta, es variable de ciudad en ciudad, e incluso dentro de cada ciudad y, solamente tras estudio local de los datos de abastecimiento del sector a sanear, podrá determinarse rigurosamente su valor.

A falta de otro dato más preciso puede adoptarse como coeficiente de punta C_p , para el caudal de aguas domésticas:

$$C_p^d = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_m^d}}$$

en dónde:

C_p^d = Coeficiente punta del caudal de aguas residuales domésticas.

Q_m^d = Caudal medio diario de aguas residuales domésticas en litro por segundo (l/s)

En cuanto al coeficiente de punta de aguas residuales industriales, C_p^i suele adoptarse para el mismo un valor comprendido entre 2 y 3.

El caudal de cálculo, Q_r , en litros por segundo para el dimensionamiento hidráulico de la red de aguas residuales de un sistema separativo vendría dada por la expresión:

$$Q_r = C_p^d \frac{H \cdot D_d}{86.400} + \frac{S_i \cdot D_d}{86,4}$$

Este caudal, junto con la pendiente estimada para el ramal en estudio conducirá a la elección de la sección correspondiente.

VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

La velocidad de circulación es un factor determinante para establecer la capacidad o sección necesaria en las conducciones de aguas residuales.

Se deben tomar unos valores límite para que la evacuación sea correcta. Los valores mínimos se establecen para evitar sedimentaciones o depósitos que, a la larga, reducirán la capacidad o sección de la tubería, añadida a la producción de olores por la fermentación generada por los sedimentos.

De poder garantizarse caudales constantes podrían admitirse velocidades mínimas de **0,3 m/s**, pero, por el tipo de servicio, los caudales son muy variables por lo que se establecen velocidades medias superiores para que en algún momento en el transcurso del día el caudal sea capaz de arrastrar los depósitos que se hayan podido generar en determinados momentos. Esta velocidad suele ser de **0,60 m/s**

Además, las partículas sólidas golpean las paredes internas con un impacto que va en función de la velocidad. Por tal motivo aunque la tubería de polipropileno tiene una elevada resistencia a la abrasión, se recomienda no rebasar en puntas de caudal velocidades superiores a los **6 m/s**.

| VELOCIDAD | |
|------------------|------------------|
| VELOCIDAD MÍNIMA | Continua 0,3 m/s |
| | Variable 0,6 m/s |
| VELOCIDAD MÁXIMA | 6,0 m/s |

CAUDALES ADMITIDOS EN FUNCIÓN DE LA PENDIENTE Y LA LÁMINA //////////////

| LAMINA % | PENDIENTE % | DIÁMETOS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 400 | | 500 | |
| | | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s |
|  | 0,5 | 3.1 | 0.74 | 4.6 | 0.82 | 8.5 | 0.95 | 15.6 | 1.11 | 28.4 | 1.29 | 52.6 | 1.50 | 99.5 | 1.76 | 180.6 | 2.05 |
| | 1,0 | 4.4 | 1.05 | 6.5 | 1.16 | 12.1 | 1.35 | 22.1 | 1.57 | 40.1 | 1.82 | 74.4 | 2.13 | 140.7 | 2.49 | 255.4 | 2.90 |
| | 1,5 | 5.4 | 1.29 | 7.7 | 1.41 | 14.8 | 1.65 | 27.0 | 1.92 | 49.2 | 2.23 | 91.1 | 2.60 | 172.3 | 3.05 | 312.8 | 3.55 |
| | 2,0 | 6.2 | 1.49 | 9.2 | 1.64 | 17.1 | 1.91 | 31.2 | 2.22 | 56.8 | 2.58 | 105.2 | 3.01 | 199.0 | 3.53 | 361.8 | 4.09 |
| | 2,5 | 8.2 | 1.73 | 11.6 | 1.88 | 19.1 | 2.14 | 34.9 | 2.48 | 63.5 | 2.88 | 117.6 | 3.36 | 222.4 | 3.94 | 403.9 | 4.58 |
| | 3,0 | 9.0 | 1.89 | 12.7 | 2.06 | 20.9 | 2.34 | 38.2 | 2.72 | 69.5 | 3.16 | 128.8 | 3.68 | 243.7 | 4.32 | 442.4 | 5.01 |
| | 4,0 | 10.4 | 2.19 | 14.6 | 2.38 | 24.2 | 2.70 | 44.1 | 3.14 | 80.3 | 3.65 | 148.7 | 4.25 | 281.4 | 4.99 | 510.9 | 5.79 |
| | 5,0 | 11.6 | 2.44 | 16.3 | 2.66 | 27.0 | 3.02 | 49.3 | 3.51 | 89.8 | 4.08 | 166.3 | 4.76 | 314.6 | 5.58 | 571.2 | 6.47 |
| 6,0 | 12.7 | 2.68 | 17.9 | 2.92 | 29.6 | 3.31 | 54.0 | 3.84 | 98.3 | 4.46 | 182.1 | 5.21 | 344.6 | 6.11 | 625.7 | 7.09 | |

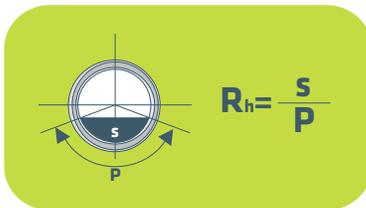
| LAMINA % | PENDIENTE % | DIÁMETOS | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|----------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|
| | | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 400 | | 500 | |
| | | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s |
|  | 0,5 | 5.7 | 0.84 | 8.4 | 0.93 | 15.6 | 1.08 | 28.5 | 1.26 | 51.8 | 1.46 | 95.9 | 1.70 | 181.4 | 2.00 | 329.4 | 2.32 |
| | 1,0 | 8.0 | 1.19 | 11.9 | 1.31 | 22.1 | 1.53 | 40.2 | 1.78 | 73.2 | 2.07 | 135.6 | 2.41 | 256.6 | 2.83 | 465.8 | 3.28 |
| | 1,5 | 9.9 | 1.46 | 14.2 | 1.60 | 27.0 | 1.87 | 49.3 | 2.18 | 89.7 | 2.53 | 166.1 | 2.95 | 314.2 | 3.46 | 570.5 | 4.02 |
| | 2,0 | 11.3 | 1.68 | 16.9 | 1.86 | 31.2 | 2.16 | 56.9 | 2.52 | 103.5 | 2.92 | 191.8 | 3.41 | 362.8 | 4.00 | 658.8 | 4.64 |
| | 2,5 | 15.0 | 1.96 | 21.1 | 2.13 | 34.9 | 2.42 | 63.6 | 2.81 | 115.7 | 3.27 | 214.4 | 3.81 | 405.7 | 4.47 | 736.6 | 5.19 |
| | 3,0 | 16.4 | 2.15 | 23.1 | 2.34 | 38.2 | 2.65 | 69.7 | 3.08 | 126.8 | 3.58 | 234.9 | 4.17 | 444.4 | 4.90 | 806.9 | 5.68 |
| | 4,0 | 18.9 | 2.48 | 26.6 | 2.70 | 44.1 | 3.06 | 80.5 | 3.56 | 146.4 | 4.13 | 271.2 | 4.82 | 513.1 | 5.65 | 931.7 | 6.56 |
| | 5,0 | 21.2 | 2.77 | 29.8 | 3.02 | 49.3 | 3.42 | 90.0 | 3.98 | 163.7 | 4.62 | 303.2 | 5.39 | 573.7 | 6.32 | 1041.7 | 7.34 |
| 6,0 | 23.2 | 3.04 | 32.6 | 3.31 | 54.0 | 3.75 | 98.6 | 4.36 | 179.3 | 5.06 | 332.2 | 5.90 | 628.5 | 6.92 | 1141.1 | 8.04 | |

| LAMINA % | PENDIENTE % | DIÁMETOS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|
| | | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 400 | | 500 | |
| | | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s | l/s | m/s |
|  | 0,5 | 7.3 | 0.77 | 10.3 | 0.84 | 17.1 | 0.95 | 31.2 | 1.11 | 56.8 | 1.29 | 105.2 | 1.50 | 199.0 | 1.76 | 361.2 | 2.05 |
| | 1,0 | 10.4 | 1.09 | 14.6 | 1.19 | 24.2 | 1.35 | 44.1 | 1.57 | 80.3 | 1.82 | 148.7 | 2.13 | 281.4 | 2.49 | 510.9 | 2.90 |
| | 1,5 | 12.7 | 1.34 | 17.9 | 1.46 | 29.6 | 1.65 | 54.0 | 1.92 | 98.3 | 2.23 | 182.1 | 2.60 | 344.6 | 3.05 | 625.7 | 3.55 |
| | 2,0 | 14.7 | 1.55 | 20.7 | 1.68 | 34.2 | 1.91 | 62.4 | 2.22 | 113.5 | 2.58 | 210.3 | 3.01 | 397.9 | 3.53 | 722.5 | 4.09 |
| | 2,5 | 16.4 | 1.73 | 23.1 | 1.88 | 38.2 | 2.14 | 69.8 | 2.48 | 126.9 | 2.88 | 235.1 | 3.36 | 444.9 | 3.94 | 807.7 | 4.58 |
| | 3,0 | 18.0 | 1.89 | 25.3 | 2.60 | 41.9 | 2.34 | 76.4 | 2.72 | 139.0 | 3.16 | 257.6 | 3.68 | 487.3 | 4.32 | 884.8 | 5.01 |
| | 4,0 | 20.8 | 2.19 | 29.2 | 2.38 | 48.4 | 2.70 | 88.3 | 3.14 | 160.6 | 3.65 | 297.4 | 4.25 | 562.7 | 4.99 | 1021.7 | 5.79 |
| | 5,0 | 23.2 | 2.44 | 32.7 | 2.66 | 54.1 | 3.02 | 98.7 | 3.51 | 179.5 | 4.08 | 332.5 | 4.76 | 629.1 | 5.58 | 1142.3 | 6.47 |
| 6,0 | 25.4 | 2.68 | 35.8 | 2.92 | 59.2 | 3.31 | 108.1 | 3.84 | 196.6 | 4.46 | 364.3 | 5.21 | 689.2 | 6.11 | 1251.4 | 7.09 | |

LLENADO DE LA CONDUCCIÓN

Para evitar problemas de septicidad y garantizar una adecuada circulación de oxígeno en la tubería se debe limitar el llenado de las conducciones de aguas residuales a un valor máximo. Es frecuente, por ejemplo, limitar el llenado en las conducciones cuyo funcionamiento sea en lámina libre y en la hipótesis de circulación del caudal máximo de proyecto ($Q_{m\acute{a}x}$), al 75 u 50% de la sección en los casos de conducciones de aguas residuales o de aguas pluviales, respectivamente.

Las tuberías de saneamiento deben funcionar a sección parcialmente llena ya que deben permitir la correcta ventilación de redes de alcantarillado.



| LLENADO | | |
|------------------|--|------|
| AGUAS RESIDUALES | | 75 % |
| AGUAS PLUVIALES | | 50 % |

PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS EN LAS PRUEBAS DE CANALIZACIONES SIN PRESIÓN (EN 1610) //////////////////////////////////////

La prueba de estanqueidad de tuberías deberá ser realizada bien con aire (método “L”) o con agua (método “W”). En el caso del método “L”, el número de correcciones y re-ensayos siguientes a un fallo no está restringido. En el caso de fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y el resultado de la misma por sí sola deberá ser decisivo.

Si el nivel freático está por encima de la generatriz superior de la tubería durante la prueba, puede aplicarse una prueba de infiltración con una especificación individual.

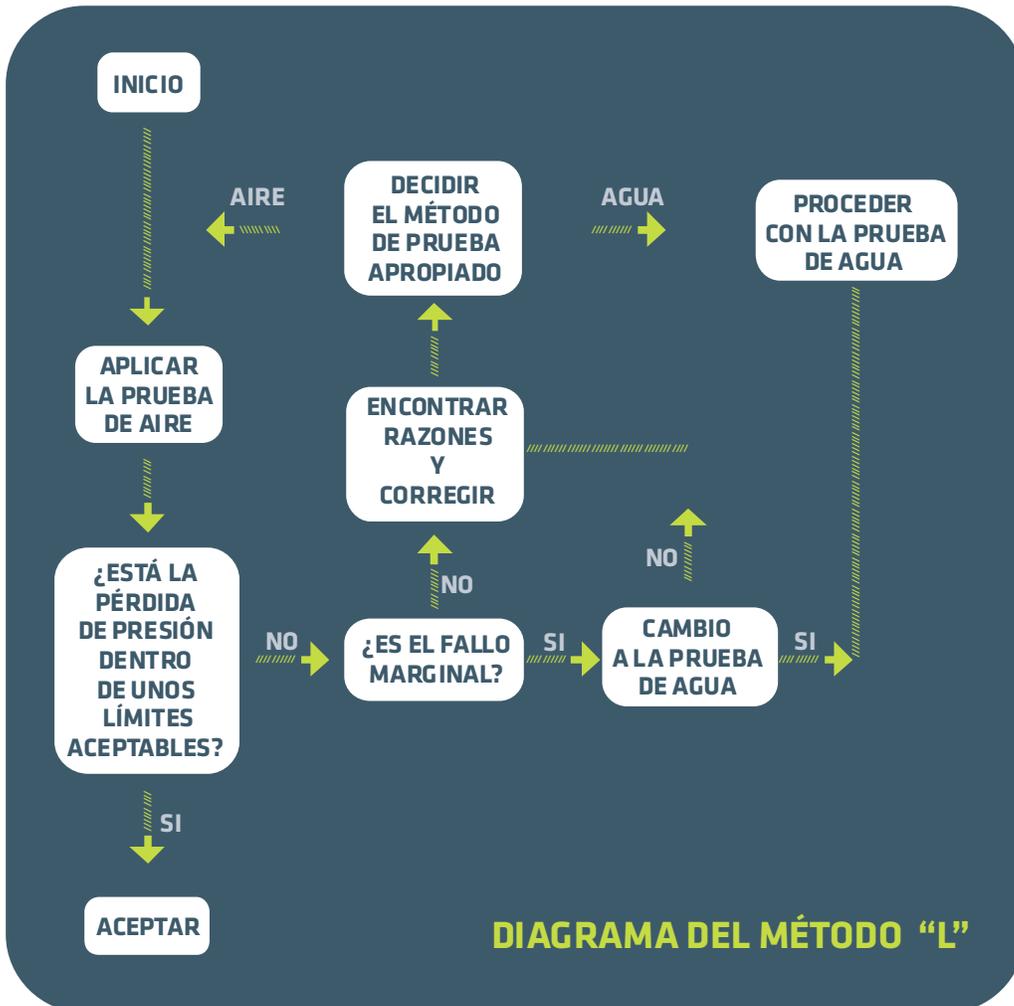
La prueba inicial puede ser realizada antes de la colocación del relleno lateral. Para la aceptación final, la canalización deberá ser ensayada después del relleno y de la retirada de la entibación; la elección del método, bien por aire o por agua puede ser llevada a cabo por el autor del proyecto.

Prueba con aire (método “L”)

Los tiempos de duración del ensayo con aire son los indicados en la tabla, según el diámetro de la tubería y del método considerado (LA; LB; LC; LD). Para evitar errores producidos por el equipo de prueba se deberán utilizar conexiones herméticas apropiadas. Se requiere especial cuidado durante la prueba de grandes diámetros por razones de seguridad.

Se debe iniciar el proceso con una presión inicial (p_0) del 10% superior a la requerida por el ensayo, y debe ser mantenida durante 5 minutos aproximadamente. A continuación, la presión deberá ajustarse a la de la prueba, de acuerdo con el método elegido. Si la caída de presión, medida después del tiempo de prueba, es menor que el Δp dado en la tabla, entonces la tubería cumple.

| PRESIONES Y TIEMPOS DE PRUEBA | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Método de prueba | p_0 | Δp | Tiempos de prueba (minutos) | | | | |
| | mbar | | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 500 |
| LA | 10 | 2.5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 11 |
| LB | 50 | 10 | 4 | 4 | 4 | 6 | 8 |
| LC | 100 | 15 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 |
| LD | 200 | 15 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 3 |



Prueba con agua (método "W")

Presión de prueba

La presión de prueba es la presión equivalente o resultante de llenar la tubería hasta el nivel del pozo de registro aguas arriba o aguas abajo, según sea apropiado, con una presión máxima de 50 kPa (500 mbar) y una mínima de 10 kPa (100 mbar) medida en la parte superior de la tubería.

Tiempo de acondicionamiento

Después de que las tuberías y/o registros estén llenos y la requerida presión de prueba aplicada, es necesario un periodo de acondicionamiento de 1 h., generalmente suficiente.

Tiempo de prueba

El tiempo de prueba debe de ser como mínimo de 30 ± 1 min.

Requisitos de la prueba

La presión de prueba debe ser mantenida, introduciendo agua, para que no existan variaciones superiores a 1 kPa (10 mbar). La cantidad total de agua añadida durante la prueba no deberá ser superior a los siguientes valores:

- 0,15 l/m²* durante 30 min. para tuberías
- 0,20 l/m²* durante 30 min. para tuberías incluyendo registros
- 0,40 l/m²* durante 30 min. para registros (arquetas de inspección y pozos de registro)

*m² : se refiere a la superficie interna mojada



PUESTA EN OBRA DE LAS TUBERÍAS //////////////////////////////////////

RECOMENDACIONES

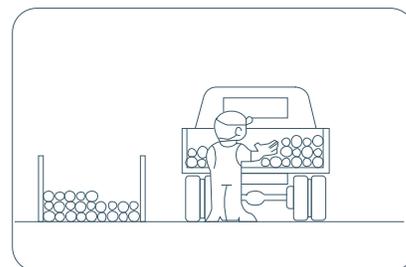
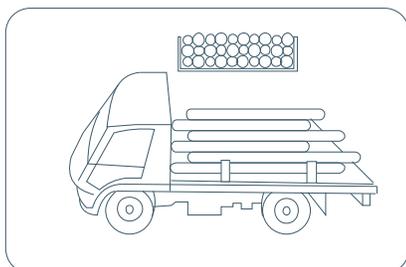
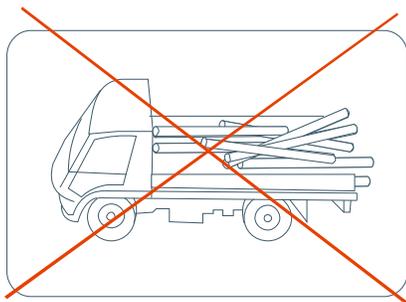
En la carga, transporte y descarga de los tubos y accesorios se utilizarán los medios adecuados y se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños y degradación de los mismos.

TRANSPORTE

La carga de los camiones u otro medio de transporte se debe efectuar de forma que los tubos y accesorios no sufran deterioro ni transformación.

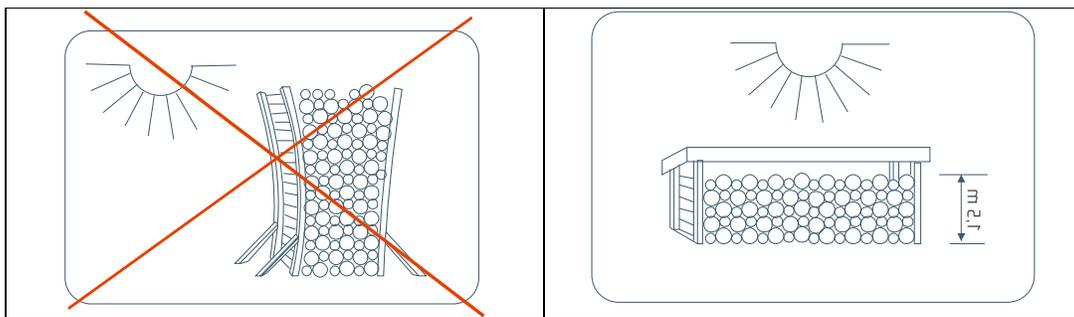
Para su transporte, se deben tomar las precauciones que a continuación se relacionan:

- Los vehículos deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos u otros elementos que puedan dañar las tuberías.
- La carga se acondicionará sobre los vehículos sin usar elementos (cables, cadenas) en contacto con las tuberías, que puedan dañarlas. Se recomienda el empleo de bandas o cintas evitando el apriete excesivo que pueda deformar el tubo.
- Se debe de evitar que los tubos sobresalgan de la plataforma del camión quedando un extremo en voladizo.
- Los tubos sueltos deben apoyarse en toda su longitud para un mejor reparto de cargas.
- Durante el transporte no se deben situar otras cargas pesadas encima de los tubos, para que no se produzcan deformaciones.
- La descarga de los tubos y accesorios debe realizarse ordenadamente, evitando arrojarlos desde el camión al suelo, o golpearlos violentamente.



ALMACENAMIENTO

- 1) Para evitar el desplazamiento de la tubería, el lugar destinado a almacenaje es conveniente situarlo lo más próximo posible al punto de trabajo.
- 2) El lugar destinado para colocar los tubos debe estar nivelado y plano, con el fin de evitar deformaciones, que podrían llegar a ser permanentes. Igualmente debe estar exento de objetos duros y cortantes.
- 3) Cuando los tubos se almacenen sin paletizar la altura de apilado no excederá de 1,5 metros.
- 4) Las tuberías deben de mantenerse resguardadas de los rayos solares, siendo esto particularmente importante en épocas de mayor radiación solar.
- 5) El apilado de los tubos encopados debe realizarse alternando las copas y dejándolas sobresalir para que los tubos se apoyen a lo largo de toda una generatriz.
- 6) Los tubos almacenados deben estar situados de forma tal que combustibles, disolventes, adhesivos, pinturas agresivas, etc., no entren en contacto con los mismos.
- 7) No debe permitirse el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con otras conducciones de vapor o agua caliente asegurándose que la temperatura de la superficie exterior de la tubería no alcance 45 °C
- 8) Se debe asegurar la aireación para evitar la deformación de los tubos debido a la acumulación de calor.



MANEJO

Para evitar riesgos de deterioro y de incidentes posteriores, al trasladar los tubos para su instalación definitiva, se llevarán sin arrastrarlos por el suelo, ni golpeándolos contra objetos duros.

Con temperaturas extremadamente frías se deben tomar precauciones para evitar golpes que puedan dañar la tubería.

Si debido al manejo o almacenaje defectuoso, un tubo resultase dañado, la longitud afectada debe ser suprimida completamente.

INSTALACIÓN //////////////////////////////////////

Si el tubo tiene una longitud exacta se puede comenzar con las preparaciones para la unión. En caso contrario, realizar un corte perpendicular y biselar en el extremo cortado.

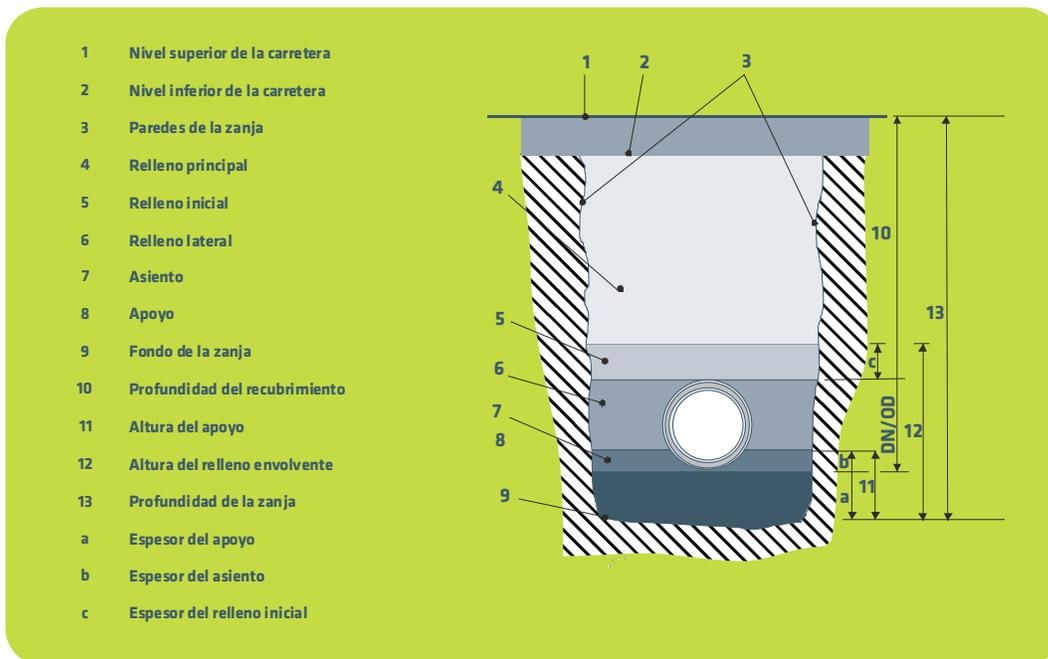
- Comprobar la posición y si la junta labiada está intacta en el lado de la unión, limpiar la junta si es necesario.
- Limpiar los bordes de la tubería y aplicar una capa de lubricante Poloplast en todo el borde de la unión.
- Deslizar la terminación cuidadosamente hasta que alcance la base de la copa.
- En esta posición, marcar la tubería en el borde con un lápiz.
- Retirar la tubería aproximadamente 10 mm de la copa con objeto de absorber las dilataciones.

Instalación en zanja

La realización de la instalación de las tuberías POLO-ECO plus PREMIUM se realizará según Norma UNE EN 1610

Las canalizaciones y los registros son esencialmente estructuras de ingeniería en las que la combinación del funcionamiento de los componentes de la instalación, el apoyo, y el relleno constituyen las bases de la estabilidad y la seguridad en la explotación. Las tuberías, accesorios y juntas, junto con el trabajo llevado a cabo in situ, como el apoyo de las tuberías, las uniones y el relleno en general, son factores muy importantes para conseguir estructuras con un funcionamiento adecuado.

SECCIÓN DE LA ZANJA SEGÚN NORMA UNE EN 1610



| | |
|---|---|
| “a” espesor del relleno inferior | 10 cm con suelo normal 15 cm con suelo rocoso o compactado |
| “b” espesor del relleno superior | El correspondiente con el calculo estático |
| “c” espesor del relleno de cubrición | 15 cm sobre el tubo y 10 cm sobre la copa |

Anchura de la zanja

- Anchura máxima de la zanja. La anchura de la zanja no deberá sobrepasar la anchura máxima especificada en el cálculo estructural.
- Anchura mínima de la zanja. La anchura mínima de la zanja deberá ser la mayor de los valores sacados de las tablas como norma general.

Anchura mínima de zanja en relación con el diámetro nominal DN

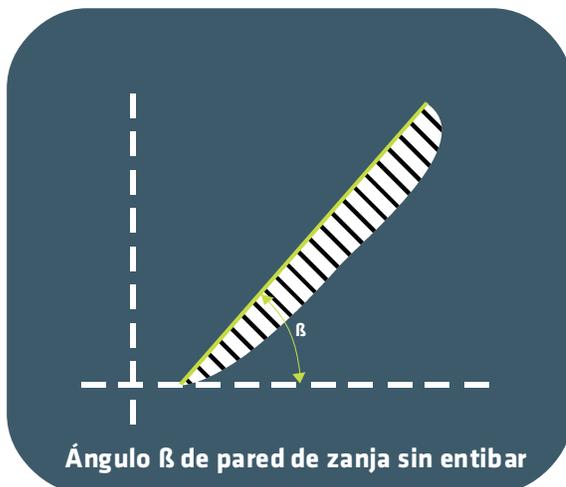
| DN | Anchura mínima de zanja (De + x) (m) | | |
|---------------------|---|--------------------|-----------------------|
| | Zanja entibada | Zanja sin entibar | |
| | | $\beta > 60^\circ$ | $\beta \leq 60^\circ$ |
| ≤ 200 | De + 0.40 | De + 0.40 | De + 0.40 |
| >200 a ≤ 315 | De + 0.50 | De + 0.50 | De + 0.40 |
| >315 a ≤ 500 | De + 0.70 | De + 0.70 | De + 0.40 |

De+x, el mínimo espacio de trabajo entre la tubería y la pared de la zanja, o la entibación será igual a x/2.

Donde:
 De es el diámetro exterior en m
 β es el ángulo de la pared de la zanja sin entibar medido desde la horizontal

Anchura mínima de la zanja en relación con su profundidad

| Profundidad de la zanja m | Anchura mínima de la zanja m |
|------------------------------|---------------------------------|
| $< 1,00$ | No se prescribe |
| $\geq 1,00 \leq 1,75$ | 0,80 |
| $> 1,75 \leq 4,00$ | 0,90 |
| $> 4,00$ | 1,00 |



RELLENO //////////////////////////////////////

Los materiales empleados para el relleno envolvente deberán ser capaces de proveer estabilidad permanente y la capacidad portadora para las canalizaciones enterradas en el suelo. Dichos materiales no deberán deteriorar la tubería.

Los materiales para apoyo no deberán contener partículas de tamaño superior a:

- 22 mm para $De \leq 200$
- 40 mm para $De > 200$ hasta $De \leq 500$

El material de relleno envolvente y su granulometría, así como cualquier soporte, deberá seleccionarse de acuerdo con:

- El diámetro de la tubería
- La naturaleza del terreno

El espesor mínimo c del relleno inicial deberá ser de 150 mm por encima del cuerpo de la tubería y de 100 mm por encima de la junta.

TIPOS DE APOYOS

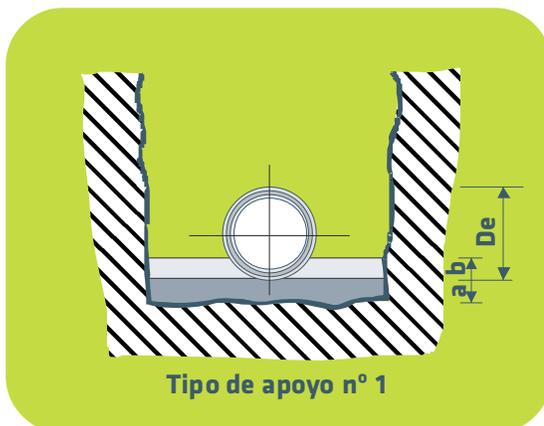
A) Tipo de apoyo nº1

Puede ser empleado en cualquier tipo de relleno envolvente, apoyando las tuberías a lo largo de todo su cuerpo, usando los requisitos del espesor de la capa a y b .

Si no se especifica lo contrario, el espesor del apoyo a , medido por debajo de la generatriz inferior de la tubería, no deberá ser menor de:

- 100 mm en condiciones normales
- 150 mm en condiciones de roca o de terreno duro

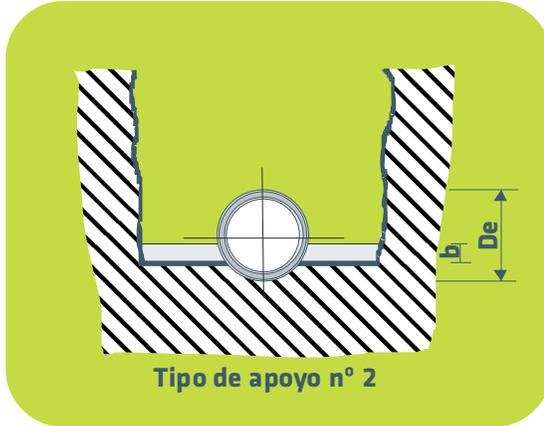
El grueso b del asiento deberá ser como se especifica en el diseño estructural.



Tipo de apoyo nº 1

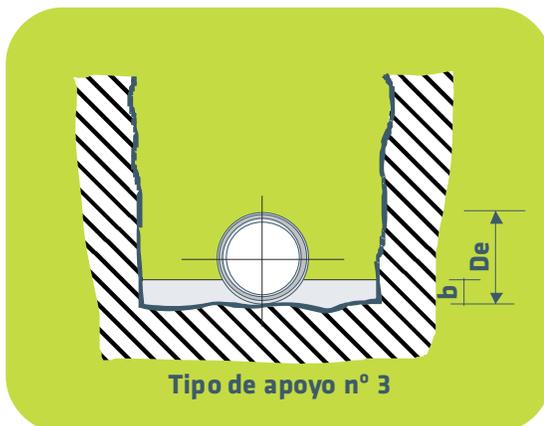
B) Tipo de apoyo n° 2

Puede ser empleado en terreno uniforme de grano relativamente fino, apoyando las tuberías a lo largo de todo su cuerpo. Las tuberías se pueden apoyar directamente sobre el fondo de la zanja adaptado y ajustado a la forma de dicha tubería.



C) Tipo de apoyo n° 3

Puede ser empleado en terreno uniforme de grano relativamente fino apoyando las tuberías a lo largo de todo su cuerpo. Las tuberías se pueden apoyar directamente sobre el fondo de la zanja.



Tendido

El tendido de las tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras agua arriba.

Las partes de la superficie de la tubería que se pone en contacto deberán estar sin daños, limpias y, si fuera necesario, secas. Las juntas deslizantes deberán estar lubricadas.

Cuando las tuberías no se puedan ensamblar manualmente, se deberá emplear el equipo de ensamblaje adecuado. Se deberán proteger los extremos de las tuberías donde sea necesario. Las tuberías se deberán ensamblar con una fuerza axial aplicada progresivamente sin realizar un sobresfuerzo a los componentes. El alineamiento se deberá verificar y corregir, si fuese necesario, después del ensamblaje.

INSTALACIÓN DE LOS TUBOS CON COPA



Instalación simple en diámetros pequeños



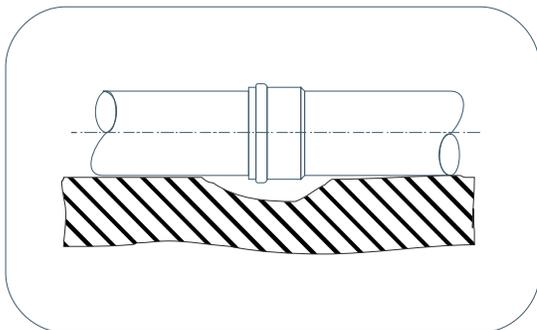
Conexión con palanca (colocar debajo madera)



Instalación con maquinaria (para diámetros grandes)

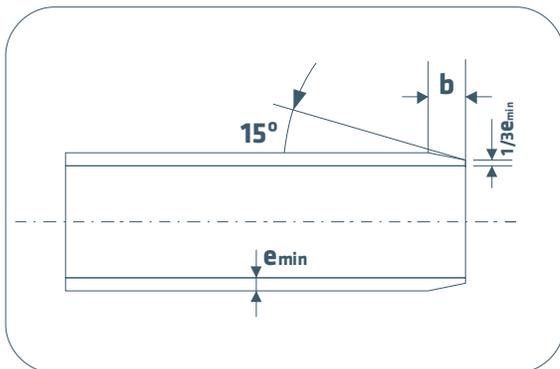
Nichos para las juntas

Se deben prever nichos para las juntas que permitan que haya un espacio suficiente para el ensamblaje apropiado de las juntas y para impedir a la tubería que se apoye sobre la embocadura. Conviene que el nicho no sea más grande de lo necesario para permitir el ensamblaje correcto de la junta.



Corte de la tubería

Los cortes deberán ser tales que aseguren el funcionamiento adecuado de la junta.

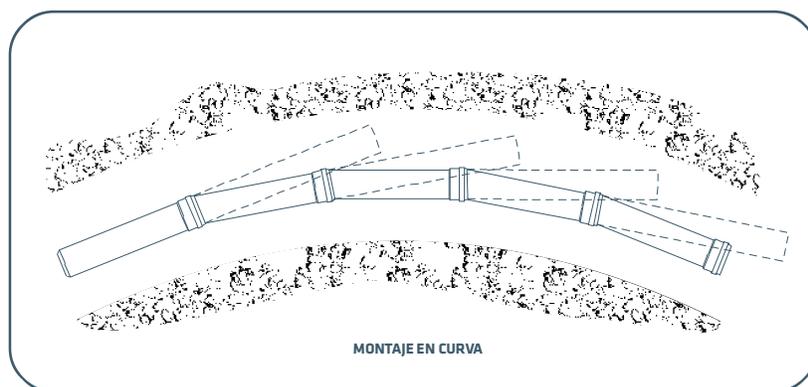


| De | 110 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b(mm) | 6 | 6 | 7 | 9 | 9 | 12 | 15 | 24 |

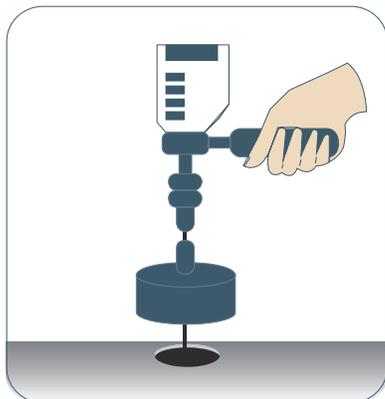
Cambio de alineación

La desviación angular y el desplazamiento son los siguientes:

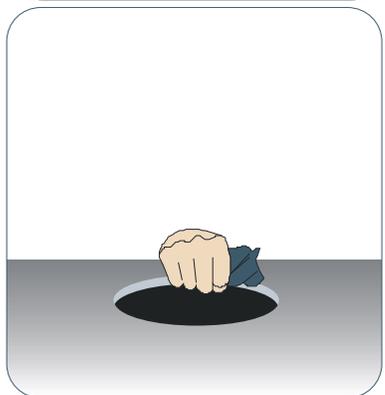
| Diámetro exterior (mm) | Desviación angular máxima |
|------------------------|---------------------------|
| 110 | 3° |
| 125 | 3° |
| 160 | 3° |
| 200 | 2° |
| 250 | 2° |
| 315 | 2° |
| 400 | 2° |
| 500 | 2° |



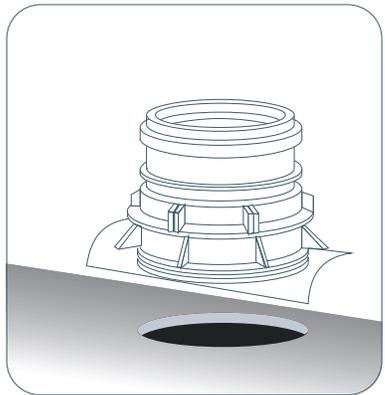
ACOMETIDA A LA RED GENERAL //////////////////////////////////////



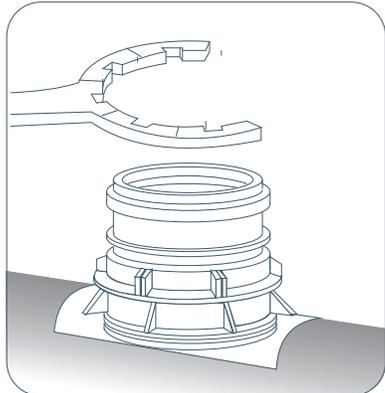
1) Taladrar un agujero perpendicular al tubo de diámetro aproximado al tubo a insertar.



2) Lijar los bordes del taladro efectuado.



3) Colocar el cuerpo del injerto.



4) Apretar la tuerca.

CONTROL DE CALIDAD //////////////////////////////////////

El Laboratorio de la factoría ABN Pipe Systems cuenta actualmente con un completo equipamiento de última generación que permite un alto grado de inmediatez en los procesos, al poder determinar la aptitud de los materiales en mismo momento de su fabricación.

Además, se cuenta con ensayos externos avalados por entidades como el Instituto CEIS, el laboratorio LEICAL de la Universidad de Valladolid, APPLUS, AQM y AENOR.

Entre las principales pruebas que se realizan en nuestro laboratorio destacan:

1. PRUEBAS QUÍMICAS GENERALES

- Determinación de las dimensiones (UNE EN ISO 3126)
- Densidad (ISO 1183)
- Índice de fluidez (EN ISO 1133)
- Determinación del contenido de cenizas (ISO 3451)
- Determinación de la absorción de agua (UNE EN ISO 62)



2. ENSAYOS MECÁNICOS

- Rigidez anular (UNE EN 9969)
- Flexibilidad anular (UNE EN 1446)
- Determinación de las propiedades de tracción (UNE EN ISO 6259)
- Resistencia al impacto. Método del cristal de hielo (UNE EN 1411)
- Resistencia al impacto. Método de la escalera (UNE EN 744)
- Resistencia al impacto Charpy (ISO 9854)
- Determinación de las propiedades de tracción (UNE EN ISO 527)

3. RESISTENCIA TÉRMICA

- Retracción longitudinal (EN ISO 2505)
- Determinación del tiempo de inducción a la oxidación (UNE EN 728)

4. RESISTENCIA A LA PRESIÓN

- Resistencia a la presión interna (EN ISO 1167)
- Estanqueidad al agua (UNE EN 1053)
- Estanqueidad al aire (UNE EN 1054)
- Resistencia a la propagación de la fisura (UNE EN ISO 13479)
- Resistencia hidrostática a largo plazo (UNE EN ISO 9080)

ENSAYOS EXTERNOS



- **INSTITUTO CEIS** (Centro de Ensayos, Innovación y Servicios): validado por AENOR para CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES PLÁSTICOS
- **LABORATORIO LEICAL**: Perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid
- **AQM Laboratorios**: entidad acreditada por ENAC



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA





TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

INTRODUCCIÓN

En las tablas que figuran en el presente documento, se detalla información concerniente a la resistencia química del POLIPROPILENO (PP) de uso actual en diferentes países, tomando en consideración los resultados obtenidos en laboratorio y la propia observación experimental.

TABLA 1

Presenta una valoración de la resistencia química del POLIPROPILENO (PP), respecto un número de fluidos que se presuponen agresivos. La información se basa en los valores obtenidos al sumergir, a la presión atmosférica, probetas de POLIPROPILENO (PP), en los fluidos en cuestión a temperaturas sucesivas de 20 °C, 60 °C y 100 °C.

TABLAS 2,3,4,5

Estas tablas clasifican estos fluidos como apropiados o no, para ser conducidos por los tubos de POLIPROPILENO (PP), a las diferentes temperaturas que se detallan, pero sin someterlos a presión.

DEFINICIONES, SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

S= satisfactoria

El POLIPROPILENO (PP) se clasifica como "SATISFACTORIA" frente a un determinado fluido cuando los resultados de los ensayos de la resistencia del PP sometido a la acción del fluido, son reconocidos como satisfactorios por la mayor parte de los países que participan en la evaluación

L= limitada

El POLIPROPILENO (PP) se clasifica como "LIMITADO" frente a un determinado fluido, son reconocidos como limitados por la mayor parte de los países que participan en la evaluación. De la misma forma el PP que ha obtenido un número igual de clasificaciones "S" y "NS" o "S" y "L" esta clasificado como "LIMITADO"

NS = no satisfactoria

El POLIPROPILENO (PP) se clasifica como "NO SATISFACTORIA" frente a un determinado fluido cuando los resultados de los ensayos de la resistencia de PP sometido a la acción del fluido, son reconocidos como no satisfactorios por la mayor parte de los países que participan en la evaluación. De la misma forma el PP que ha obtenido un número igual de clasificaciones "L" y "NS" esta clasificado como "NO SATISFACTORIA"

- 1.- Las concentraciones indicadas están expresadas en porcentajes de masa
- 2.- Las soluciones acuosas de productos químicos débilmente solubles son consideradas como soluciones saturadas, en lo que concierne a su acción sobre el POLIPROPILENO

SEGÚN NORMA ISO/TR 7471



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| TABLA 1 Resistencia química PP no sometido a esfuerzos mecánicos, a diversos fluidos a 20 °C, 60°C y 100 °C | | | | |
|--|----------------|-------|-------|--------|
| Producto | Concentración | 20 °C | 60 °C | 100 °C |
| Aceite de almendra | - | S | - | - |
| Aceite de cacahuete | - | S | S | - |
| Aceite de alcanfor | - | NS | NS | NS |
| Aceite de cereal (corn oil) | - | S | L | - |
| Aceite de coco | - | S | - | - |
| Aceite de semilla de algodón | - | S | S | - |
| Aceite de semilla de lino | - | S | S | S |
| Aceite de pimienta menta (piperment) | - | S | - | - |
| Aceite de oliva | - | S | S | L |
| Aceite de parafina (FL.65) | - | S | L | NS |
| Aceite de ricino | 100% | S | S | - |
| Aceite de silicona | - | S | S | S |
| Aceite de soja | - | S | L | - |
| Aceite de butillo | 100% | L | NS | NS |
| Acético (ácido) cristalizable | Superior a 96% | S | L | NS |
| Acético (ácido) | Hasta 40% | S | S | - |
| Acético (ácido) | 50% | S | S | L |
| Acético anhídrido | 100% | S | - | - |
| Acetona | 100% | S | S | - |
| Acetofenol | 100% | S | L | - |
| Acrlonitrilo | 100% | S | - | - |
| Agua destilada | 100% | S | S | S |
| Agua de mar | - | S | S | S |
| Agua salobre, mineral, potable | - | S | S | S |
| Agua de bromo | Sol. | NS | NS | NS |
| Agua de cloro | Sol. Sat. | S | L | - |
| Agua regia | HCl/NHO3NS=3/1 | NS | NS | NS |
| Aire | - | S | S | S |
| Alcohol benzólico | 100% | S | L | - |
| Aluminio | Sol. | S | - | - |
| Amoniaco (gas) | 100% | S | - | - |
| Amoniaco (licuado) | 100% | S | - | - |
| Amoniaco (agua) | Hasta 30% | S | - | - |
| Amonio (acetato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Amonio (bicarbonato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Amonio (cloruro) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Amonio (fluoruro) | Sol. | S | S | - |
| Amonio (hidróxido) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Amonio (metafosfato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Amonio (nitrato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Amonio (fosfato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Amonio (sulfato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Amil (acetato) | 100% | L | - | - |
| Amilico (alcohol) | 100% | S | S | S |
| Anilina | 100% | S | S | - |
| Anisol | 100% | L | - | - |
| Bario (carbonato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Bario (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Bario (hidróxido) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Bario (sulfato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Benceno | 100% | L | NS | NS |
| Benzoico (ácido) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Bórax | Sol. | S | S | - |
| Bórico (ácido) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Bromo (gas/sec) | - | L | NS | NS |
| Bromhídrico (acido) | Hasta 48 % | S | L | NS |
| Bromo (líquido) | 100% | NS | NS | NS |
| Butano | 100% | S | - | - |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| Producto | Concentración | 20 °C | 60 °C | 100 °C |
|------------------------------------|------------------|-------|-------|--------|
| Butanol | 100% | S | L | L |
| Butiglicol | 100% | S | - | - |
| Butifenol | Sol. Sat. fría | S | - | - |
| Calcio (carbonato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Calcio (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Calcio (hidróxido) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Calcio (hipoclorito) | Sol. | S | - | - |
| Calcio (nitrato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Cloro (líquido) | 100% | NS | NS | NS |
| Cloro (gas) seco | 100% | NS | NS | NS |
| Cloro acético (ácido) | Sol. | S | - | - |
| Cloro-etanol | 100% | S | - | - |
| Cloroformo | 100% | L | NS | NS |
| Clorhídrico (ácido) | 2 a 7% | S | S | S |
| Clorhídrico (ácido) | 10 a 20% | S | S | S |
| Clorhídrico (ácido) | 30% | S | L | L |
| Clorhídrico (ácido) | 35 a 36% | S | - | - |
| Clorhídrico (ácido) (gas seco) | 100% | S | S | S |
| Clorosulfónico (ácido) | 100% | NS | NS | NS |
| Cloruro de benzol | 100% | L | - | - |
| Cloruro de etilo | 100% | NS | NS | NS |
| Cloruro de etileno (mono y di.) | 100% | L | L | L |
| Cromo (aluminio) | Sol. | S | S | S |
| Crómico (ácido) | Hasta 40% | S | L | L |
| Cítrico (ácido) | 10% | S | S | S |
| Cresol | Superior al 90 % | S | - | - |
| Cobre II (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Cobre II (nitrato) | 30% | S | S | S |
| Cobre II (sulfato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Ciclohexano | 100% | S | - | - |
| Ciclohexanol | 100% | S | L | L |
| Ciclohexanona | 100% | L | NS | NS |
| Decalina (decahidronaftalina) | 100% | NS | NS | NS |
| Dextrina | Sol. | S | S | S |
| Dextrosa | Sol. | S | S | S |
| Di-cloroacético (ácido) | 100% | L | - | - |
| Di-cloroacético (alfa y beta) | 100% | L | - | - |
| Di-etalonamina | 100% | S | - | - |
| Di-etilenglicol | 100% | S | S | S |
| Dietiléter | 100% | S | L | L |
| Di-glicólico (ácido) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Dimetilamina | 100% | S | - | - |
| Dimetil formácido | 100% | S | S | S |
| Di-octil fatalato | 100% | L | L | L |
| Dioxano | 100% | L | L | L |
| Dióxido de carbono (gas) seco | 100% | S | S | S |
| Dióxido de carbono (gas) húmedo | - | S | S | S |
| Dióxido de azufre seco o húmedo | 100% | S | - | - |
| Disulfuro de carbono | 100% | S | NS | NS |
| Esencia (hidrocarburos alifáticos) | - | NS | NS | NS |
| Estaño II (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Estaño IV (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Etalonamina | 100% | S | - | - |
| Éter de petróleo | - | L | L | L |
| Etilacetato | 100% | L | NS | NS |
| Etilenglicol | 100% | S | S | S |
| Etílico (alcohol) | Hasta 95% | S | S | S |
| Fatalato de butilo | 100% | S | L | L |
| Fatalato de di-butilo | 100% | S | L | NS |
| Fatalato de di-isostilo | 100% | S | L | - |
| Fenol | 90% | S | - | - |
| Fenol | 5% | S | S | - |
| Fluorhídrico (ácido) | Sol. Dil. | S | - | - |
| Fluorhídrico (ácido) | 40% | S | - | - |
| Formaldehído | 40% | S | - | - |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| Producto | Concentración | 20 °C | 60 °C | 100 °C |
|---------------------------------------|----------------|-------|-------|--------|
| Fórmico (ácido) | 10% | S | S | L |
| Fórmico (ácido) | 85% | S | NS | NS |
| Fórmico (ácido) anhídrido | 100% | S | L | L |
| Fosfórico (ácido) | 25% | S | S | S |
| Fosfórico (ácido) | 25 a 85% | S | S | S |
| Fructosa | Sol. | S | S | S |
| Gelatina | - | S | S | - |
| Glucosa | 20% | S | S | S |
| Glicerol | 100% | S | S | S |
| Glicólico (ácido) | 30% | S | - | - |
| Heptano | 100% | L | NS | NS |
| Hexano | 100% | S | L | - |
| Hidrógeno | 100% | S | - | - |
| Isotacno | 100% | L | NS | NS |
| Isopropílico (alcohol) | 100% | S | S | S |
| Isopropílico (éter) | 100% | L | - | - |
| Jugo de fruta | - | S | S | S |
| Jugo de manzana | - | S | - | - |
| Láctico (ácido) | Hasta 90% | S | S | - |
| Lanolina | - | S | L | - |
| Leche | - | S | S | S |
| Magnesio (carbonato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Magnesio (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Magnesio (sulfato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Málico (ácido) | Sol. | S | S | - |
| Mercurio | 100% | S | S | - |
| Mercurio (II) cianuro | Sol. Sat. | S | S | - |
| Mercurio (II) cloruro | Sol. Sat. | S | S | - |
| Mercurio (I) nitrato | Sol. | S | S | - |
| Metilamina | Hasta 32% | S | - | - |
| Metílico (alcohol) | 5% | S | L | L |
| Metílico (acetato) | 100% | S | S | - |
| Metílico (bromuro) | 100% | NS | NS | NS |
| Metílico (cloruro) | 100% | L | NS | NS |
| Metil etil cetona | 100% | S | - | - |
| Mono cloroacético (ácido) | Superior a 85% | S | S | - |
| Nafta | - | S | NS | NS |
| Níquel (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Níquel (nitrato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Níquel (sulfato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Nítrico (ácido) | 10% | S | NS | NS |
| Nítrico (ácido) | 30% | S | - | - |
| Nítrico (ácido) | 40 a 50% | L | NS | NS |
| Nítrico (ácido) (con óxido de azoque) | - | NS | NS | NS |
| Nitrobenzono | 100% | S | L | - |
| Nitrato de plata | Sol. Sat. | S | S | L |
| Oleico (ácido) | 100% | S | L | - |
| Óleo (ácido sulfúrico) con 60% SO3 | - | NS | NS | NS |
| Oxálico (ácido) | Sol. Sat. | S | L | NS |
| Oxicloruro de fósforo | 100% | L | - | - |
| Oxígeno | 100% | S | - | - |
| Perclórico (ácido) | 20% | S | - | - |
| Peróxido de hidrógeno | Hasta 10% | S | - | - |
| Peróxido de hidrogeno | Hasta 30% | S | L | - |
| Pítrico (ácido) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Potásico (bicarbonato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (borato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (ioduro) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Potásico (bromato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (bromuro) | Hasta 10% | S | S | - |
| Potásico (carbonato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Potásico (cromato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (cloruro) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Potásico (clorato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (cianuro) | Sol. | S | - | - |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| Producto | Concentración | 20 °C | 60 °C | 100 °C |
|---------------------------------|----------------|-------|-------|--------|
| Potásico (fluoruro) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (hidróxido) | Hasta 50% | S | S | S |
| Potásico (nitrato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Potásico (perclorato) | 10% | S | S | - |
| Potásico (permanganato) | 20% | S | - | - |
| Potásico (persulfato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Potásico (sulfato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Propano | 100% | S | - | - |
| Propiónico (ácido) | Superior a 50% | S | - | - |
| Piridina | 100% | L | - | - |
| Sódico (acetato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Sódico (benzolato) | 35% | S | - | - |
| Sódico (bicarbonato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Sódico (bicromato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Sódico (bisulfato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Sódico (bisulfito) | Sol. | S | - | - |
| Sódico (carbonato) | Hasta 50% | S | S | L |
| Sódico (clorato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Sódico (clorito) | 2% | S | L | NS |
| Sódico (clorito) | 20% | S | L | NS |
| Sódico (cloruro) | 10% | S | S | S |
| Sódico (hidróxido) | 1% | S | S | S |
| Sódico (hidróxido) | 10 a 60% | S | S | S |
| Sódico (hipoclorito) | 5% | S | S | - |
| Sódico (hipoclorito) | 10% | S | - | - |
| Sódico (hipoclorito) | 20% | S | L | - |
| Sódico (nitrato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Sódico (meta-fosfato) | Sol. | S | - | - |
| Sódico (orto-fosfato) | Sol. Sat. | S | S | S |
| Sódico (perborato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Sódico (silicato) | Sol. | S | S | - |
| Sódico (sulfato) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Sódico (sulfato) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Sódico (sulfito trisulfato) | 40% | S | S | S |
| Sódico (trisulfato) (hipo) | Sol. Sat. | S | - | - |
| Sosa cáustica | Hasta 50% | S | L | L |
| Subcínico (ácido) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Sulfuro de hidrogeno (gas) seco | 100% | S | S | - |
| Sulfuroso (ácido) | Sol. | S | - | - |
| Sulfúrico (ácido) | Hasta 10% | S | S | S |
| Sulfúrico (ácido) | 10 a 30% | S | S | - |
| Sulfúrico (ácido) | 50% | S | L | L |
| Sulfúrico (ácido) | 96% | S | L | NS |
| Sulfúrico (ácido) | 98% | L | NS | NS |
| Tartárico (ácido) | 10% | S | S | - |
| Terabencina | - | NS | NS | NS |
| Tetracloruro de carbono | 100% | NS | NS | NS |
| Tetrahidrofurano | 100% | L | NS | NS |
| Tretalina | 100% | NS | NS | NS |
| Tiofenol | 100% | S | L | - |
| Tolueno | 100% | L | NS | NS |
| Tri-cloroacético | Hasta 50% | S | S | - |
| Tricloroetileno | 100% | NS | NS | NS |
| Tri-etanolamina | Sol. | S | - | - |
| Urea | Sol. Sat. | S | - | - |
| Vinagre | - | S | S | - |
| Vino | - | S | - | - |
| Whisky | - | S | - | - |
| Xileno | 100% | NS | NS | NS |
| Yodo | - | S | - | - |
| Zinc (cloruro) | Sol. Sat. | S | S | - |
| Zinc (sulfato) | Sol. Sat. | S | - | - |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| TABLA 2 Fluidos considerados como susceptibles de ser transportados sin presión, hasta 100 °C, por tubos de PP que no sufran esfuerzos mecánicos. | |
|--|---------------|
| Producto | Concentración |
| Aceite de granos de lino | - |
| Aceite de silicona | - |
| Agua destilada | 100% |
| Agua de mar | - |
| Agua salobre, mineral, potable | - |
| Amónico (metafosfato) | Sol. Sat |
| Amónico (nitrato) | Sol. Sat |
| Amónico (sulfato) | Sol. Sat |
| Amílico (alcohol) | 100% |
| Bario (carbonato) | Sol. Sat |
| Bario (cloruro) | Sol. Sat |
| Bario (hidróxido) | Sol. Sat |
| Bario (sulfato) | Sol. Sat |
| Calcio (carbonato) | Sol. Sat |
| Calcio (cloruro) | Sol. Sat |
| Clorhídrico (ácido) | 2 a 7% |
| Cítrico (ácido) | 10% |
| Cobre II (nitrato de) | 30% |
| Etilenglicol | 100% |
| Etílico (alcohol) | Hasta 95% |
| Fosfórico | Hasta 85% |
| Fructosa | Sol. |
| Glucosa | 20% |
| Glicerina | 100% |
| Isopropílico (alcohol) | 100% |
| Jugo de frutas | - |
| Leche | - |
| Magnesio (carbonato) | Sol. Sat. |
| Potasio (hidróxido) | Hasta 50% |
| Sódico (acetato) | Sol. Sat |
| Sódico (bicarbonato) | Sol. Sat |
| Sódico (bicromato) | Sol. Sat |
| Sódico (cloruro) | 10% |
| Sódico (hidróxido) | 1 |
| Sódico (hidróxido) | 60% |
| Sódico (orto-fosfato) | Sol. Sat. |
| Sódico (sulfito) | 40% |
| Sulfúrico (ácido) | Hasta 10% |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| TABLA 3 Fluidos considerados como susceptibles de ser transportados sin presión, hasta 60 °C, por tubos de PP que no sufran esfuerzos mecánicos. | |
|---|----------------|
| Producto | Concentración |
| Aceite de cacahuets | - |
| Aceite de semillas de algodón | - |
| Aceite de oliva | - |
| Aceite de ricino | 100% |
| Acético (ácido) | Hasta 50% |
| Acetona | 100% |
| Aire | - |
| Amónico (acetato) | Sol. Sat. |
| Amónico (bicarbonato) | Sol. Sat. |
| Amónico (fluoruro) | Sol. |
| Anilina | 100% |
| Borax | Sol. |
| Calcio (hidróxido) | Sol. Sat. |
| Calcio (nitrato) | Sol. Sat. |
| Clorhídrico (ácido) | 10 a 20% |
| Clorhídrico (ácido) gas seco | 100% |
| Cromo (aluminio) | Sol. |
| Cobre (II) (cloruro) | Sol. Sat. |
| Cobre (II) (sulfato) | Sol. Sat. |
| Dextrina | Sol. |
| Dextrosa | Sol. |
| Di-metilformamida | 100% |
| Dióxido de carbono (gas) seco | 100% |
| Dióxido de carbono (gas) húmedo | - |
| Di-etilenglicol | 100% |
| Estaño (II) (cloruro) | Sol. Sat. |
| Estaño (IV) (cloruro) | Sol. Sat. |
| Fenol | 5% |
| Fórmico (ácido) | 10% |
| Gelatina | - |
| Láctico (ácido) | Hasta 90% |
| Magnesio (cloruro) | Sol. Sat. |
| Magnesio (sulfato) | Sol. Sat. |
| Málico (ácido) | Sol. |
| Mercurio | 100% |
| Mercurio (II) (cianuro) | Sol. Sat. |
| Mercurio (II) (cloruro) | Sol. Sat. |
| Mercurio (I) (nitrato) | Sol. |
| Metilo (acetato) | 100% |
| Mono-cloroacético (ácido) | Superior a 85% |
| Níquel (cloruro) | Sol. Sat. |
| Níquel (nitrato) | Sol. Sat. |
| Níquel (sulfato) | Sol. Sat. |
| Potásico (bicarbonato) | Sol. Sat. |
| Potásico (borato) | Sol. Sat. |
| Potásico (bromato) | Hasta 10% |
| Potásico (bromuro) | Sol. Sat. |
| Potásico (clorato) | Sol. Sat. |
| Potásico (fluoruro) | Sol. Sat. |
| Potásico (nitrato) | Sol. Sat. |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| Producto | Concentración |
|---------------------------------|---------------|
| Potásico (perclorato) | 10% |
| Sodio (bisulfato) | Sol. Sat. |
| Sodio (carbonato) | Hasta 50% |
| Sodio (hipoclorito) | 5% |
| Sodio (nitrato) | Sol. Sat. |
| Sodio (silicato) | Sol. |
| Sodio (sulfato) | Sol. Sat. |
| Subcínico (ácido) | Sol. Sat. |
| Sulfuro de hidrógeno (gas) seco | 100% |
| Sulfúrico (ácido) | 10 a 30 % |
| Tartárico (ácido) | 10% |
| Tri-cloroacético (ácido) | Hasta 50% |
| Vinagre | - |
| Zinc (cloruro) | Sol. Sat. |
| Zinc (sulfato) | Sol. Sat. |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| TABLA 4 Fluidos considerados como susceptibles de ser transportados sin presión, hasta 20 °C, por tubos de PP que no sufran esfuerzos mecánicos. | |
|---|----------------|
| Producto | Concentración |
| Aceite de almendras | - |
| Aceite de cereal (corn oil) | - |
| Aceite de coco | - |
| Aceite de pimienta de menta (peppermint) | - |
| Aceite de soja | - |
| Acético (ácido) cristalizante | Superior a 96% |
| Acético (anhídrido) | 100% |
| Acetofenona | 100% |
| Acrilonitrilo | 100% |
| Agua de cloro | Sol. Sat. |
| Alcohol benzílico | 100% |
| Aluminio | Sol. |
| Amoníaco (gas) seco | 100% |
| Amoníaco (licuado) | 100% |
| Amoníaco (agua) | Hasta 30% |
| Amoníaco | Sol. Sat. |
| Amoníaco (hidróxido) | Sol. Sat. |
| Amoníaco (fosfato) | Sol. Sat. |
| Benzoico (ácido) | Sol. Sat. |
| Bórico (ácido) | Sol. Sat. |
| Bromhídrico (ácido) | Hasta 48% |
| Butano | 100% |
| Butanol | 100% |
| Butilen-glicol | 100% |
| Butil fenol | Sol. Sat. fría |
| Calcio (hipoclorito) | Sol. |
| Cloroacético (ácido) | Sol. |
| Cloro - etanol | 100% |
| Clorhídrico (ácido) | 30 a 36% |
| Crómico (ácido) | Hasta 40% |
| Crisol | Superior a 90% |
| Ciclohexano | 100% |
| Ciclohexanol | 100% |
| Di-etanoamina | 100% |
| Di-glicólico (ácido) | Sol. Sat. |
| Dietiléter | 100% |
| Dimetilamino | 100% |
| Dióxido de azufre seco húmedo | 100% |
| Disulfuro de carbono | 100% |
| Etenolamina | 100% |
| Eter etílico | 100% |
| Fatalato de butilo | 100% |
| Fatalato de di-butilo | 100% |
| Fatalato de di-isostilo | 100% |
| Fenol | 90% |
| Fluorhídrico (ácido) | Sol. Dil. |
| Formaldehído | 35% |
| Fórmico (ácido) | 85 a 100% |
| Glicólico (ácido) | 40% |
| Hexano | 100% |
| Hidrógeno | 100% |
| Jugo de manzana | - |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| Producto | Concentración |
|----------------------------|----------------|
| Lanolina | - |
| Metalimina | Hasta el 32% |
| Metílico (alcohol) | 5% |
| Metil etil cetona | 100% |
| Nafta | - |
| Nítrico (ácido) | Hasta 30% |
| Nitrobenceno | 100% |
| Oxálico (ácido) | Sol. Sat. |
| Oxígeno | 100% |
| Perclórico (ácido) | 20% |
| Peróxido de hidrógeno | Hasta 30% |
| Pírico (ácido) | Sol. Sat. |
| Potásico (yoduro) | Sol. Sat. |
| Potásico (carbonato) | Sol. Sat. |
| Potásico (cloruro) | Sol. Sat. |
| Potásico (cianuro) | Sol. |
| Potásico (permanganato) | 20% |
| Potásico (persulfato) | Sol. Sat. |
| Potásico (sulfato) | Sol. Sat. |
| Propano | 100% |
| Propínico (ácido) | Superior a 50% |
| Sódico (benzolato) | 35% |
| Sódico (bisulfito) | Sol. |
| Sódico (clorato) | Sol. Sat. |
| Sódico (clorito) | Hasta 20% |
| Sódico (hipoclorito) | 10% |
| Sódico (hipoclorito) | 20% |
| Sódico (meta-fosfato) | Sol. |
| Sódico (perborato) | Sol. Sat. |
| Sódico (sulfuro) | Sol. Sat. |
| Sódico (trisulfato) (hipo) | Sol. Sat. |
| Sosa cáustica | Hasta 50% |
| Sulfuroso (ácido) | Sol. |
| Sulfúrico (ácido) | 30 a 96% |
| Tiofeno | 100% |
| Tri-etanolamina | 100% |
| Urea | Sol. Sat. |
| Vino | - |
| Whisky | - |
| Yodo (sol. alcohólica) | - |



TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO

| TABLA 5 Fluidos de imposible transporte mediante tubos de PP | |
|---|---------------------------|
| Producto | Concentración |
| Aceite de alcanfor | - |
| Aceite de parafina | - |
| Acetato de butilo | 100% |
| Agua de bromo | Sol. |
| Agua regia | HCl/HNO ₃ =3/1 |
| Benceno | 100% |
| Bromo (gas) seco | Dil. |
| Bromo (líquido) | 100% |
| Cloro líquido | 100% |
| Cloro seco gaseoso | 100% |
| Clorformo | 100% |
| Clorosulfónico (ácido) | 100% |
| Cloruro de etileno | 100% |
| Ciclohexano | 100% |
| Decalina | 100% |
| Etilacetato | 100% |
| Gasolina (hidrocarburos alifáticos) | - |
| Heptano | 100% |
| Isocetano | 100% |
| Metil (bromuro) | 100% |
| Metileno (cloruro) | 100% |
| Nítrico (ácido) | Superior a 40% |
| Oleico (ácido) | 100% |
| Oleum (ácido sulfúrico con 60% de SO ₃) | - |
| Sulfúrico (ácido) | 96% |
| Terabencina | - |
| Tetrahydrofurano | 100% |
| Tetralina | 100% |
| Tolueno | 100% |
| Tricloroetileno | 100% |
| Xileno | 100% |

Garantía de productos por 2.000.000 euros durante 10 años

En una importante Compañía de Seguros existe una Póliza de Responsabilidad Civil para nuestros productos, que cubre los daños a personas y objetos, así como los costes necesarios de montaje y desmontaje, siempre que hayan sido originados por nuestros productos, hasta un importe de 2.000.000 € por siniestro, por causa de defecto y hasta 10 años a partir de la puesta en marcha de la instalación o al final del contrato del seguro (responsabilidad posterior).

Esta garantía sólo entra en vigor cuando:

- El montaje haya sido realizado cumpliendo las indicaciones que figuran en la documentación técnica de cada producto.
- El daño sea producido por algún defecto del material y no por un mal uso del mismo o su utilización para fines distintos para los que ha sido diseñado y producido.
- Se hayan utilizado nuestros sistemas originales y éstos no se hayan combinado con otros productos o materiales.
- Se acredite la fecha de instalación y su puesta en servicio de una manera apropiada.
- Cualquier daño tendrá que ser notificado a ABN Pipe Systems de forma inmediata y en un plazo no superior a 5 días, con una descripción de la rotura y circunstancias en las que se ha producido antes de que comiencen los trabajos de reparación. En cuanto se produzca el daño deben de ser tomadas, inmediatamente, acciones que permitan minimizar o evitar daños mayores.

Distribuidor

WWW.ABNPIPESYSTEMS.COM



CENTRAL

Ctra. Baños de Arteixo, 28
Parque Empresarial Agrela
15008 A Coruña, España

T.+34 902 202 532
F.+34 902 253 240
INFO@GRUPOABN.COM

PLANTA DE PRODUCCIÓN [CON CERTIFICACIÓN ISO 9001]

Parque Empresarial Medina ON
Autovía A-6 (Km. 152)
47400 Medina del Campo
Valladolid, España

PRODUCCION@GRUPOABN.COM