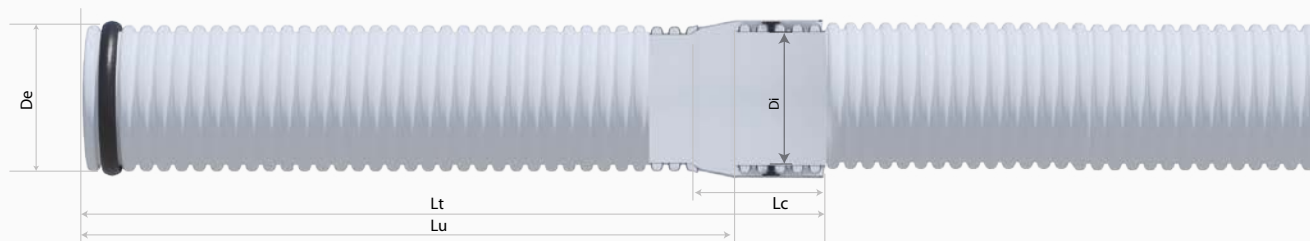


EL SISTEMA MÁS CONFIABLE

TUBO NOVAFORT®

Tubo de PVC-U (Policloruro de Vinilo No Plastificado) 4" - 42", monolítico, de pared interna lisa y pared externa estructural de anillos paralelos, conformada mediante sistema de extrusión continua en un solo paso, con sistema de unión espiga-campana con sello hidráulico mediante empaque de hule.



Aplicaciones

Conducción de fluidos sin presión interna para todo tipo de sistemas de infraestructura urbana subterránea (redes y grandes colectores) de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y drenaje.

Normas y certificados

Certificación con INTECO para las normas ASTM F949 y AASHTO M304, para Redes de Desagües Pluviales y Cloacales, Enterrados sin Presión Interna".

Fabricación

Proceso de extrusión continua, en un solo paso de conformación, resultando un producto final monolítico y estanco.

Rigidez de tubería

PS (Pipe Stiffness) según ASTM F949 (46 psi) y según AASHTM M304

Diámetros

4" a 42"

Color

Blanco.

Material

PVC-U (Policloruro de Vinilo No Plastificado), de acuerdo con ASTM D1784

Sistema de unión

Sistema espiga-campana con empaque de hule.

Longitud

Longitud útil (L_u) estándar de 6,0 metros. Longitudes especiales a pedido.

Norma ASTM F949			
Codigo	Diámetro Nominal		Rigidez (PS)
	Pulg	mm	
915022	4	100	46
915024	6	150	46
915027	8	200	46
978315	10	250	46
978316	12	300	46
978317	15	375	46
970765	18	450	46
919794	24	600	46
919795	30	750	46
919796	36	900	46

Norma AASHTO M304			
Codigo	Diámetro Nominal		Rigidez (PS)
	Pulg	mm	
994305	18	450	32
919797	24	600	24
919798	30	750	19
919799	36	900	16
973140	42	1050	14

Tabla 1.

Características particulares

Diseño de pared

Los perfiles de pared son del tipo “abiertos” (“Open Profile”), de esbeltez controlada y dispuestos a modo de costillas anulares paralelas, de manera regular y con separación uniforme a lo largo del eje longitudinal de la tubería.

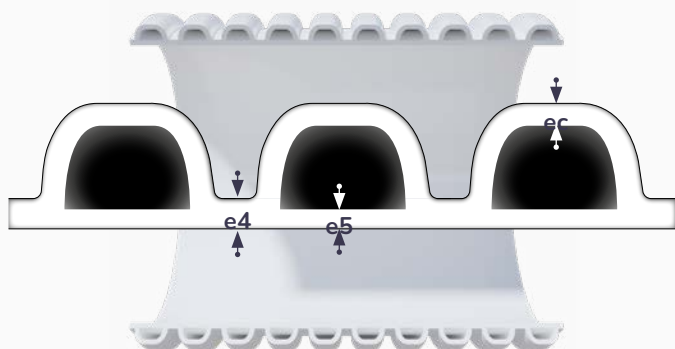


Figura 1.

Los espesores de pared están especialmente dimensionados para dar resistencia frente a las diferentes solicitaciones.

- **Espesor de liner (e_6):** cumpliendo con requerimientos de espesores mínimos establecidos por la Norma IRAM 13414 (o su equivalente internacional ISO 21138).
- **Espesor entre costillas (e_4):** espesor engrosado especialmente para darle mayor rigidez en la dirección longitudinal al tubo (de manera de poder asegurar las pendientes establecidas en el proyecto).
- **Espesor de costilla (e_5):** espesor especialmente dimensionado para resistir cargas de impacto o solicitaciones puntuales.

En función de esto, el diseño de los perfiles de pared de **NOVAFORT®** no solo asegura la rigidez anular nominal de las tuberías para cada diámetro sino que, además, otorga al tubo resistencia frente a las diferentes solicitaciones que deberá soportar a lo largo de su vida útil:

- Resistencia a los esfuerzos derivados del manipuleo e instalación de las tuberías.
- Resistencia a los esfuerzos derivados de la limpieza interna de la tubería (por sistemas mecánicos o por sistemas de alta presión).
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a las solicitaciones puntuales.
- Resistencia a las presiones hidrostáticas externas.
- Resistencia a una presión interna de al menos 5 m.c.a.

Sistema de unión y estanqueidad de las juntas

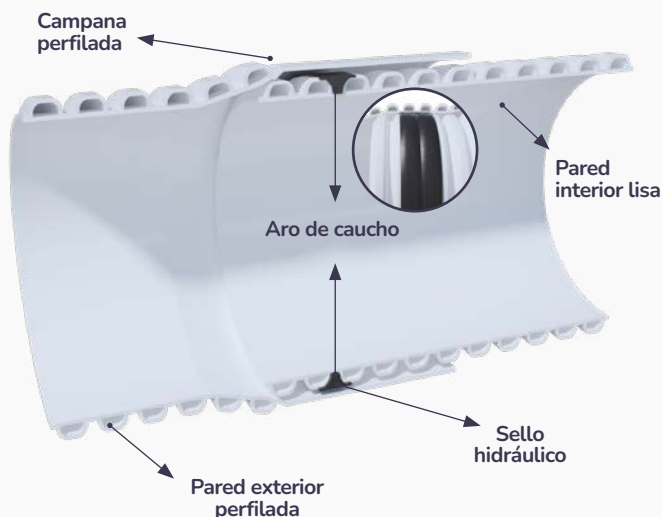


Figura 2.

Los tubos poseen sistema de unión espiga-campana, con sello hidráulico mediante un aro de caucho sintético, apto para alcantarillado sanitario, colocado en uno de los valles entre corrugas, en el extremo de la espiga.

El diseño del enchufe presenta pared interior lisa y pared exterior perfilada.

En el caso de la espiga, la misma no presenta diferencia con el resto de la tubería, lo que permite que el tubo pueda ser cortado en cualquier parte y unido a otro tubo (colocando el/los aros de goma previamente) sin necesitar de ninguna pieza o proceso adicional.

El sistema de unión garantiza condiciones de hermeticidad superiores a los requeridos por la normativa local e internacional.

Adicionalmente, el sistema también permite el uso de cuplas deslizantes para la ejecución de ajustes o reparaciones en obra.



Aspectos hidráulicos

Las tuberías NOVAFORT®, cuentan con un interior completamente liso, en acabado blanco brillante (libre de porosidades y evitando la posibilidad de incrustaciones) que permite lograr una alta conductividad hidráulica, asegurando un coeficiente de Manning máximo de $n=0.009$.

Por su parte, la velocidad máxima de flujo recomendada en las tuberías NOVAFORT® es de 5.00 m/s y la mínima es de 0.30 m/s.

Resistencia estructural

Las profundidades de instalación mínima y/o máxima recomendada para las tuberías NOVAFORT® deberán determinarse a través de la verificación estructural del conjunto tubo-zanja, en función de: la rigidez anular seleccionada para la tubería y de las condiciones de instalación y diseño de la zanja (tipo de suelo, nivel freático, ancho de zanja, carga de tránsito, etc) especificadas en cada proyecto particular.

No obstante, en la mayoría de los casos, podrá utilizarse un método de verificación simplificado, a través del uso del gráfico de la Figura 3. Para poder aplicar este método será condición obligatoria cumplir con los siguientes requisitos.

- La instalación de la tubería se realizará siguiendo las recomendaciones de la norma ASTM D2321.
- La profundidad de instalación (tapada) estará entre 0,8 y 6,0 metros
- El nivel freático estará siempre por debajo del fondo de la zanja.

Resistencia Estructural Método Simplificado

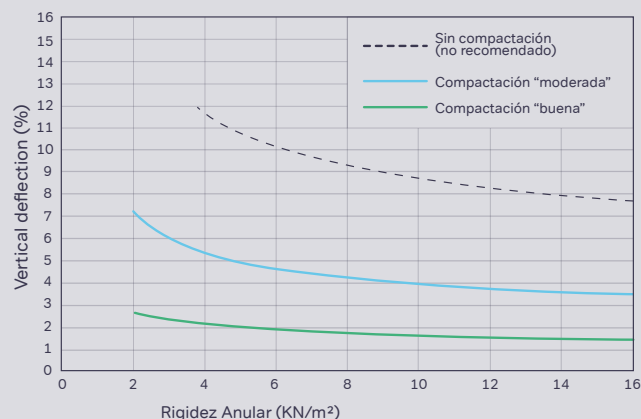


Figura 3.

(*) Este gráfico es resultado de un estudio intensivo del historial de deflexión de tuberías instaladas en diferentes condiciones hasta hace 25 años. Para la deflexión resultante, la deformación de la tubería estará muy por debajo del límite de diseño.

1. **Compactación "buena":** suelo de relleno de la zanja de tipo granular, colocado y compactado cuidadosamente, en la zona alrededor de la tubería, en capas de 30 cm de altura como máximo. La tubería deberá estar cubierta al menos por una capa de 15 cm por encima de esta con este suelo y luego el resto de la altura de la zanja se podrá rellenar con suelo de cualquier tipo, compactándolo también. Los valores típicos de la densidad Proctor normal del suelo de relleno alrededor del tubo deberán estar por encima del 94 %.
2. **Compactación "moderada":** suelo de relleno de tipo granular, colocado y compactado cuidadosamente en capas de 50 cm como máximo. La tubería deberá estar cubierta al menos por una capa de 15 cm por encima de esta con este suelo y luego el resto de la altura de la zanja se podrá rellenar con suelo de cualquier tipo, compactándolo también. Los valores típicos de la densidad Proctor normal del suelo de relleno alrededor del tubo deberán estar en el rango de 87 % a 94 %.

Nota: Las tablestacas deben retirarse antes de la compactación, de acuerdo con las recomendaciones de la norma EN1610. Si esto no se hace según la recomendación, la compactación "bien" o "moderada" debe reducirse al nivel "no" de compactación.

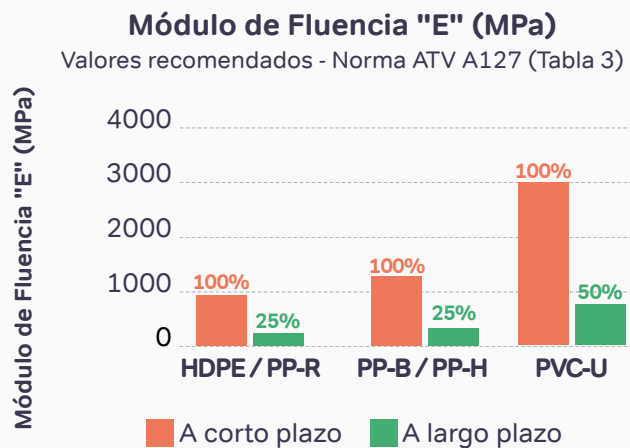
En caso de que no se cumplan una o más de estas condiciones, será necesaria una verificación analítica de acuerdo con los estándares locales, como se mencionó anteriormente.



Resistencia a largo plazo

En casos especiales, donde se prevea que la tubería quedará sometida a solicitaciones en el largo plazo (por ejemplo, debido a presión hidrostática externa en caso de que la tubería quede instalada por debajo del nivel freático), deberá tenerse en cuenta el fenómeno de Creep o "fluencia lenta" a la hora de realizar la verificación estructural frente a estas solicitaciones.

Para esto, deberá tenerse en cuenta la afectación en el tiempo del módulo "E" del material del que están compuestas las tuberías. De acuerdo con las recomendaciones de la norma ATV A127 (ver figura 4), en el caso del PVC-U (que sería el caso de NOVAFORT®), para frente a solicitaciones sostenidas en el tiempo dicho módulo se reduciría a la mitad luego de 50 años.



Transporte, manipulación e instalación

Los procesos de transporte, manipulación e instalación de las tuberías NOVAFORT® deberán realizarse siguiendo las recomendaciones de la norma ASTM D2321, así como las recomendaciones del manual técnico del producto.

Resistencia química

Excelente resistencia a la acción de las sustancias químicas y ataques corrosivos.

Las tuberías de PVC-U son resistentes a los contaminantes presentes en las aguas residuales o servidas, provenientes de descargas domésticas, comerciales e industriales, evitando desgaste por degradación química.

Para obtener más detalles, consultar la tabla de resistencia química de PVC-U en el manual técnico del producto.

Vida útil

Vida útil mínima garantizada de al menos 50 años, siempre y cuando cumpla con las recomendaciones para el manejo, instalación, prueba y operación incluidas en el manual técnico del producto.

Accesorios complementarios

El sistema NOVAFORT® incluye, además de las tuberías, una amplia gama de accesorios complementarios (ver catálogo), que aseguran la ejecución de sistemas completos (y seguros) de alcantarillado sanitario o pluvial.

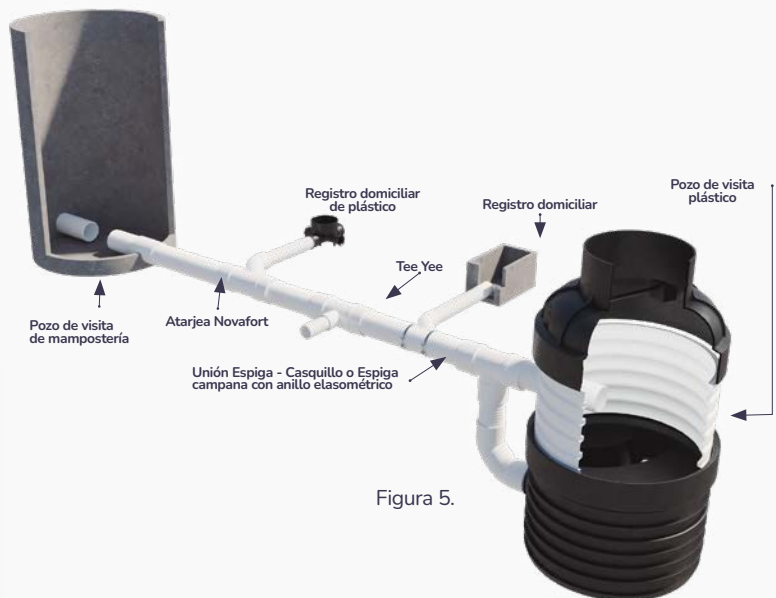


Figura 5.

Descubra nuestro amplio portafolio en wavin.com

Para más información contacte a su representante técnico Wavin local. Estamos para ayudarle.