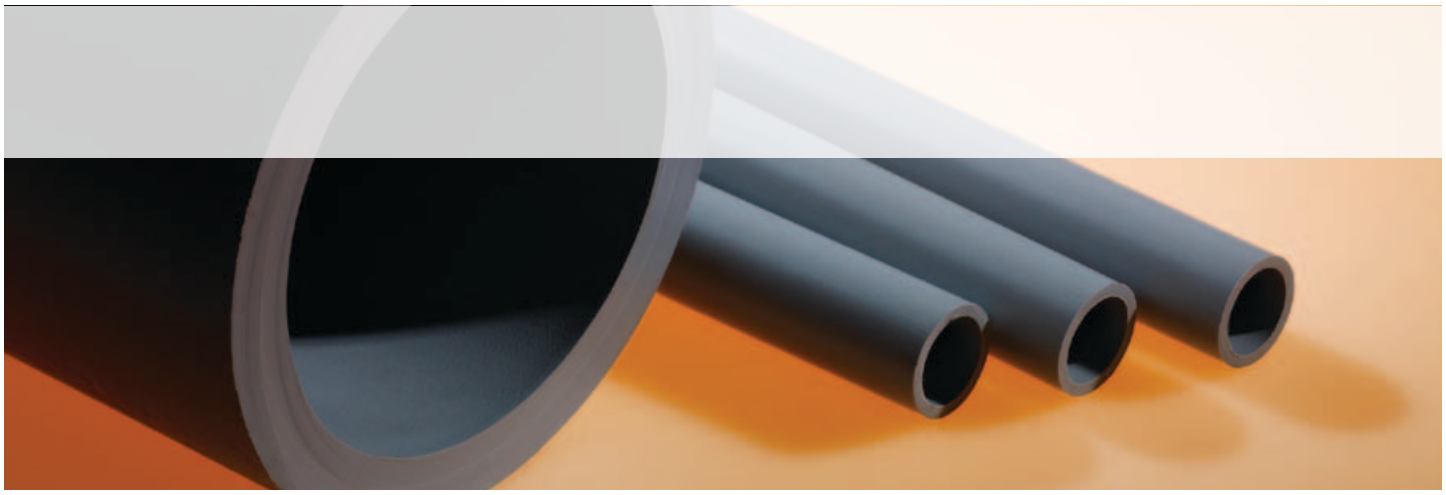
Español

Polybutene
Piping Systems Association

Exitoso en el pasado

preparado para el futuro



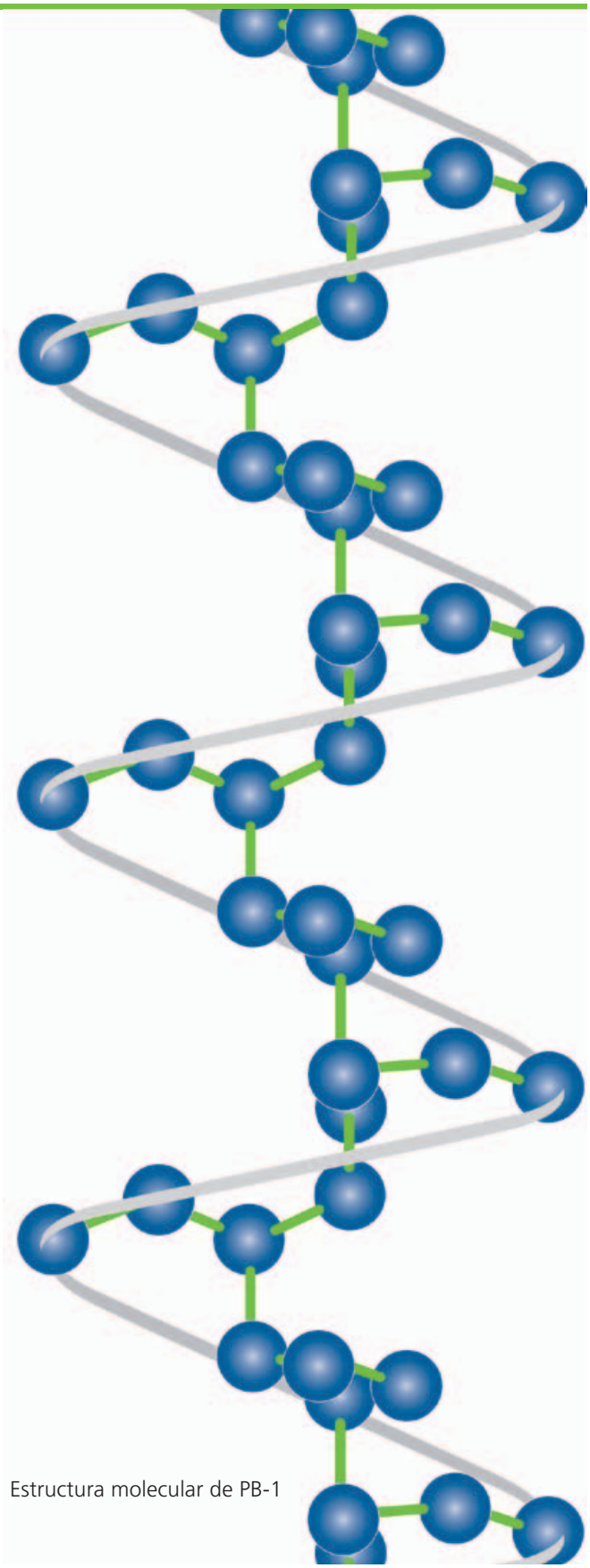
Estudio sobre el rendimiento de los sistemas de tuberías de polibuteno a presión para satisfacer las necesidades de la normativa sobre métodos de construcción sostenibles.

www.pbpsa.com

Introducción al polibuteno

El polibuteno es un material que se descubrió hace más de 50 años. Su introducción para aplicaciones en tuberías de presión comenzó a mediados de los años 6o's. Desde entonces el programa continuo de investigación y desarrollo ha dado como resultado la optimización de las características del material y la mejora de la técnica de fabricación además de sofisticados diseños de los componentes para los sistemas de tuberías.

Los sistemas de tuberías fabricados en polibuteno muestran un rendimiento excepcional en una amplia variedad de aplicaciones difíciles a largo plazo y se han transformado en una parte esencial de la tecnología de construcción moderna energéticamente eficiente y ecológicamente aceptable, dando como resultado un índice de crecimiento sin precedentes de la producción en los últimos años.



Estructura molecular de PB-1

Características de rendimiento

El polibuteno presenta una morfología exclusiva y un comportamiento de cristalización que, combinado con un control cuidadoso de los parámetros moleculares, confieren al polibuteno un perfil de propiedades sin igual en la fabricación de sistemas de tubería (**Figura 1**).

Figura 1: Comparación de polímeros utilizados en aplicaciones de fontanería

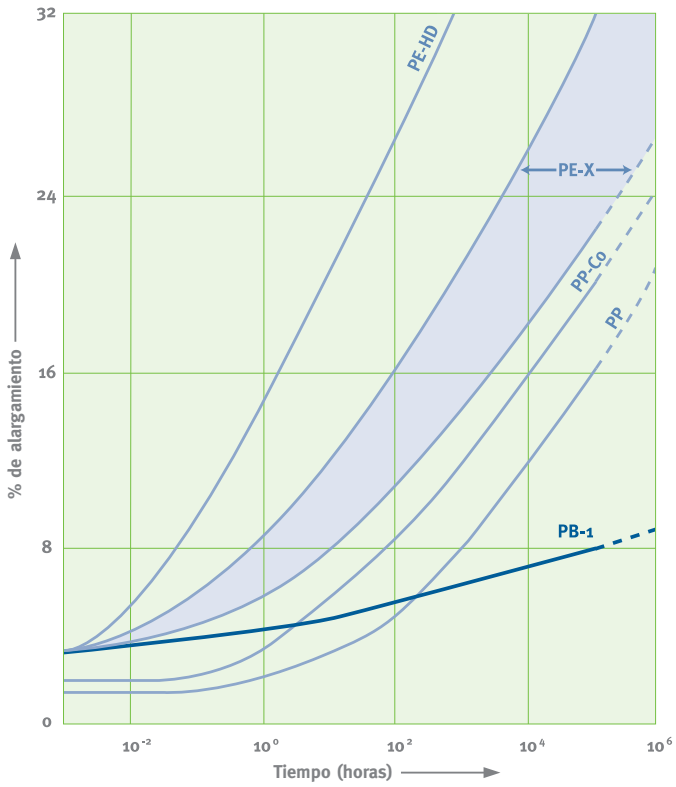
	PB-1	PP-R	PE-X	PVC-C
Rigidez de choque	●●●	●●	●●●	●
Resistencia química	●●●	●●●	●●●	●●●
Flexibilidad	●●●●	●●	●●●	●
Resistencia a la fluencia	●●●●	●●●	●●●	●●●
Resistencia a la presión térmica	●●●●	●●	●●●	●●●
Soldabilidad	●●●●	●●●●	●	●●

Clave	●●●●	●●●	●●	●
	Excelente	Buena	Adecuada	Pésima

La más importante de estas propiedades que diferencían al polibuteno de otros productos competidores es la combinación de su gran flexibilidad y excepcional resistencia a la presión interna, así como a la fluencia sobre una amplia gama de temperaturas de agua caliente o fría.

Todos los materiales poliolefínicos tienen tendencia a la fluencia ("creep" en ingles) cuando se exponen de forma continua a una tensión aplicada durante un largo periodo de tiempo. Este comportamiento de flujo en frío puede suprimirse creando una red tridimensional en la estructura del polímero, por ejemplo, por medio de la reticulación física o química como en el caso de la fabricación de polietileno reticulado (PE-X). Sin embargo el polibuteno muestra una resistencia inherente superior a la fluencia (**Figura 2**) sin la aplicación adicional de ninguna forma de reticulación, co-polimerización o modificación de los compuestos. En su forma homo-polimérica más sencilla, el perfil de propiedades es ideal para satisfacer las exigencias de las aplicaciones de tuberías de presión.

Figura 2: Comportamiento de fluencia de las poliolefinas a temperatura ambiente (8 Mpa)



En cuanto a la flexibilidad, expresada en la **Figura 3** como módulo elástico, no cabe duda que el polibuteno es el producto preferido. La flexibilidad es un factor clave ya que facilita y agiliza la instalación. La facilidad para encaminar las tuberías a través de orificios perforados e introducirlas en espacios pequeños, combinado con tramos largos de tuberías y la consiguiente reducción de accesorios necesarios, son factores que contribuyen no sólo a agilizar la instalación sino también a reducir los costos asociados. De manera adicional, el polibuteno ofrece muchos beneficios de servicio al consumidor.

Figura 3: Módulo elástico a flexión (Mpa) Método ISO 178

PVC-C	PP-R	PE-RT	PE-X	PB-1
3500	800	550-650	600	**450**

(PE-RT – Polietileno de alta resistencia a la temperatura)

Características de rendimiento

El PB ha sido diseñado a fin de satisfacer rigurosas aprobaciones organolépticas y de contacto con alimentos (**Figura 4**) y por ello es ideal para aplicaciones de agua potable.

Figura 4: Aprobaciones europeas

1	Reino Unido	BSI	BS 7291
2	Reino Unido	BBA	
3	Reino Unido	WRAS	Aprobación de la calidad del agua GB
4	Alemania	DVGW	W534/W544
5	Alemania	DIN	DIN 16968/DIN 16969
6	Alemania	KTW	Aprobación de la calidad del agua Alemania
7	Holanda	KIWA	BRL K 536
8	Holanda	KOMO (Calefacción)	BRL 5604/5
9	Holanda	ATA	Aprobación de la calidad del agua Holanda
10	Polonia	Polska Instal	TIN – BS 7291 & ISO 158756
11	Hungría	EMI	ISO 15876
12	Bulgaria	Executive Agency Cert & Testing	BS EN ISO 15876
13	Austria	ÖVGW	Önorm ISO 15876
14	España	AENOR	UNE EN ISO 15876
15	Portugal	LNEC	ISO 15876
16	Francia	CSTB	Técnica Avis
17	Croacia	DVGW	W534/W544
18	Suiza	SVGW	ISO 15876
19	Turquía	TSE	
20	Dinamarca	ETA	ISO 15876

Sus propiedades químicamente inertes y su naturaleza apolar dificultan la deposición de depósitos calcáreos, lo que asegura la eficacia a largo plazo en aplicaciones de caldeo y circulación de agua. Su resistencia a las temperaturas de congelación, combinado con sus propiedades elásticas, aseguran que cuando el agua se congela en la tubería la expansión la acomoda a través de un incremento provisional en el diámetro de la pared de la tubería, lo que minimiza la posibilidad de roturas debidas a las temperaturas bajo cero durante periodos de frío.

Debido al bajo módulo elástico, a la baja densidad y a la baja expansión térmica, las tuberías de polibuteno tienen un comportamiento acústico superior sin golpe de ariete u otros problemas de ruido (**Figura 5**).

Figura 5: Velocidad del sonido en materiales

	Densidad (g/cm³)	**Módulo elastico** (MPa)	**Velocidad del sonido** (m/s)
Cobre	7.2	110,000	3,900
PB-1	0.94	450	620
CPVC	1.56	3,500	2,350
PE-X	0.95	600	800
Goma blanda	0.90	90	320

Este excelente rendimiento acústico ha sido un factor contribuyente a la hora de elegir el polibuteno como el material preferido durante la renovación del sistema de tuberías del Royal Albert Hall de Londres.

Por último, como homopolímero puro altamente isostático, el polibuteno se especifica más fácilmente que otros materiales alternativos para lograr de forma consistente un rendimiento de calidad, y cuando es necesario, se recicla fácilmente.

Comparación de rendimiento de las tuberías

La resistencia de las tuberías a la deformación y a la rotura se determina mediante una serie de pruebas conforme a normas nacionales e internacionales. Paralelamente existen tres normas para los sistemas de tuberías, es decir, ISO 15876 para el polibuteno, ISO 15875 para PE-X e ISO 15874 para el polipropileno. Los datos presentados en estas normas ofrecen un método útil para comparar el rendimiento de estos tres materiales plásticos alternativos (**Figura 6**). También se incluye una comparación de PE-RT, sin embargo y puesto que hasta la fecha no existe una norma ISO publicada, los datos presentados se han obtenido de la norma ISO/DIS 24033.

Los datos ofrecidos pueden utilizarse para calcular el esfuerzo circunferencial durante el transporte de agua caliente conforme a un conjunto definido de condiciones al que se denomina Clases de Temperatura. Estas clases de temperatura se compilan con el objeto de reflejar la posible sección cruzada de condiciones de servicio durante un periodo de 50 años para una gama diferente de aplicaciones de calentamiento y suministro de agua. Estas clases de temperatura internacionalmente aceptadas están estipuladas en la norma ISO 10508 y se hace referencia a ellas en las normas asociadas con los sistemas de tuberías de plástico (**Figura 7**).

Figura 6: Comparación de líneas de referencia a 70°C para PB-1, PE-X, PP-R y PR-RT

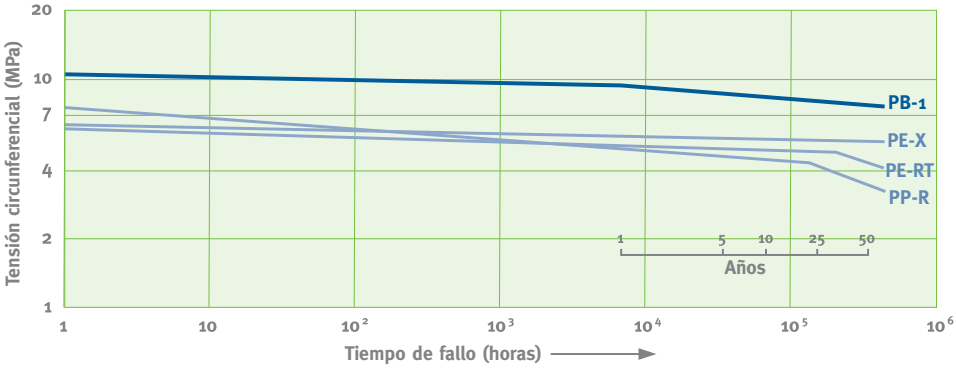


Figura 7: Clasificación de las condiciones de servicio para 50 años Clases CEN/ISO

Condiciones de servicio							
Clase	**Aplicación**	**Normal**		**Máxima**		**Disfunción**	
		Temp °C	**Tiempo** años	**Temp** °C	**Tiempo** años	**Temp** °C	**Tiempo** horas
1	**Suministro de agua caliente a 60°C**	60	49	80	1	95	100
2	**Suministro de agua caliente a 70°C**	70	49	80	1	95	100
4	**Calefacción por suelo radiante Sistemas de calefacción de baja temp**	40	20	70	2.5	100	100
		60	25				
5	**Sistemas de calefacción de alta temp**	60	25	90	1	100	100
		80	10				

Comparación de rendimiento de las tuberías

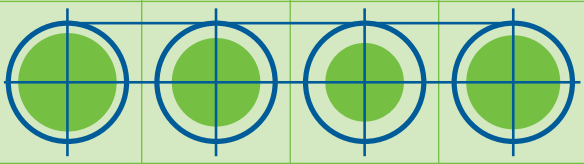
Utilizando criterios dimensionales estandarizados presentados en la norma ISO 10508, es posible calcular la tensión circunferencial máxima permitida de las tuberías de poliolefina alternativas para las diversas clases de temperatura de aplicación. Estos cálculos dan como resultado la comparación que aparece en la **Figura 8**, donde se muestra que la tensión circunferencial o tensión máxima de diseño para las tuberás de polibuteno es un 35% más alta que para las tuberás de polietileno reticulado de PE-X, un 45% más alta que para las tuberás de polipropileno de PP-R y más de un 50% que para las tuberás reticuladas de PE-RT.En la práctica esto significa que a espesor equivalente, las tuberás de polibuteno ofrecen un margen importante en el factor diseño sobre estos materiales plásticos alternativos cuando las normas sobre tuberías especifican un espesor de pared equivalente.

Sin embargo, para la tensión circunferencial máxima permitida, podemos calcular un espesor de pared mínimo permitido. Estos cálculos muestran que las tuberás de polibuteno pueden producirse con un espesor de pared considerablemente más pequeño cuando se comparan con materiales competidores alternativos que dependen de las limitaciones de las normas de aplicación. Los espesores de paredes más bajos significan, además de ahorro en materiales, un diámetro interno mayor para un diámetro de tubería externo dado, lo que da como resultado una reducción en la pérdida de la carga hidrostática y velocidades de caudal más bajas para aportar un volumen de agua fijo. La **Figura 9** ilustra las ventajas asociadas con el uso del polibuteno comparado con materiales competidores en una tubería de 40 mm de diámetro para una expectativa de vida de 50 años a una temperatura de servicio continua de 70°C, incluyendo factores de diseño.

Figura 8: Tensión circunferencial máxima permitida (Mpa) (Tensión de diseño) de las tuberías de poliolefina para el transporte de agua caliente

	PB-1	PE-X	PE-RT	PP-R
Clase de temperatura	Polibuteno-1 (ISO 15876-2)	Polietileno reticulado (ISO 15875-2)	Polietileno de alta resistencia a la temperatura (ISO/DIS 22391-2)	Polipropileno Copolímero aleatorio (ISO 15874-2)
1 (ACS 60˚C)	5.73	3.85	3.30	3.09
2 (ACS 70˚C)	5.06	3.54	2.70	2.13
4 (Suelo radiante y radiadores de baja temperatura)	5.46	4.00	3.26	3.30
5 (Radiadores de alta temperatura)	4.31	3.24	2.4	1.90

Figura 9: 50 años de servicio (curva de 70°C) incluyendo factor de diseño

	PB-1	PE-X	PP-R	PVC-C
Dimensión de tubería 40 mm DI x espesor (mm)	3.7	5.5	6.7/8.0	4.5
DE (Diámetro interior) (mm)	32.6	29.0	26.6/24.0	31.0
Superficie interior de la tubería (mm²)	834	660	555/462	754
Clasificación de presión	PN 16	PN 20	PN 20/ PN 25	PN 25
				
Velocidad del caudal *[m/s]* a $\dot{V}$ = 2.0 l/s	2.4	3.0	3.6/4.4	2.7
Pérdida de presión *[mbar]* a $\dot{V}$ = 2.0 l/s	18.4	32.5	49.5/81.3 (SVGW/DVGW)	23.6
Coeficiente de peso lineal de la tubería	1	1.44	1.66	1.57

Sostenibilidad y compatibilidad medio ambiental

En los últimos años los temas asociados con la sostenibilidad, la eficiencia energética y el impacto medioambiental son cada vez más importantes. La presión legislativa que afecta al sector de la construcción está siendo impulsada por la inminente directiva de la UE sobre rendimiento energético en los edificios, que ya ha tenido una gran influencia en los gobiernos de los estados miembro que de forma independiente han introducido su propio marco normativo para edificios nuevos. Las directrices para "edificios sostenibles" exigen que el impacto sobre el medio ambiente, los costos y los recursos asociados con el consumo energético se reduzcan al mínimo a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida de un edificio, desde la planificación hasta la demolición.

En lo que respecta específicamente a la elección de un sistema de tuberías de agua caliente o fría para edificios nuevos, los sistemas de tuberías de polibuteno tienen claros beneficios sobre productos competidores.

Fabricación

El polibuteno es un derivado de la refinación del petróleo crudo. El monómero buteno-1 se obtiene de la fracción de olefinas del proceso de desintegración catalítica, junto con etileno y propileno. El polibuteno se produce mediante la polimerización del buteno-1 utilizando un sistema catalizador de alto rendimiento y baja temperatura. Esto, junto con el hecho de que la polimerización tiene lugar en la solución monomérica, significa que no es necesario purificar el polímero resultante. El monómero no polimerizado se recupera y se recicla dentro del proceso. Basell es la única empresa europea que produce polibuteno en su nueva planta de fabricación ubicada en Holanda (**Figura 10**).

Figura 10: Planta de fabricación de polibuteno, Moerdijk, Holanda

La planta entró en servicio en 2003 y por ello tuvo que cumplir la última versión de normativa sobre impacto medio ambiental del gobierno holandés. La planta cuenta con las homologaciones ISO 9001 e ISO 14001 (**Figura 11**).

Figura 11: Certificado de systema de gestión DNV

DNV

DET NORSKE VERITAS
MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

This is to certify that the mangement system of

Basell Polyolefins Europe Business

ISO 9001:2000

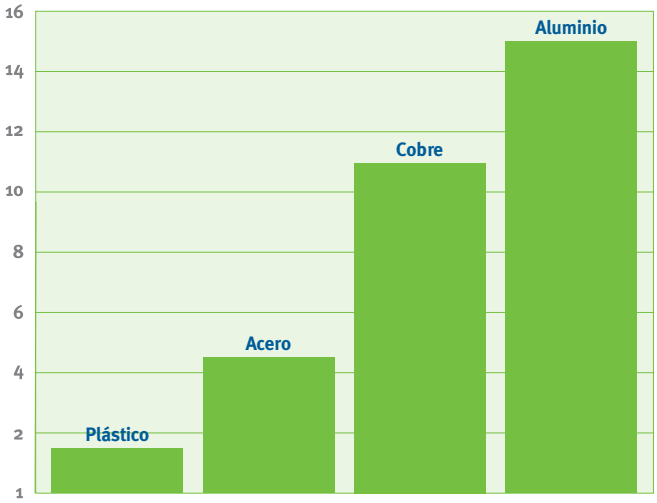
Production of Polyolefins and Advanced Polyolefins and Development and Marketing & Sales of Polyolefins Products.

This company has been certified since: 8 May 1991

Place and date: Rotterdam, 23 June 2005

El consumo energético del proceso de fabricación es así mismo extremadamente bajo en cuanto a consumo por unidad de producto acabado, y se compara favorablemente con la producción de la materia prima de sistemas de tuberías competidores. Cuando se compara con la materia prima de las tuberías de metal tradicionales, el polibuteno muestra claras ventajas en cuanto a kilogramos de petróleo equivalentes por litro de material (**Figura 12**).

Figura 12: Kilogramos de petróleo – Equivalente/litro de material



Sostenibilidad y compatibilidad medio ambiental

Fabricación de tuberías

Todas las tuberías de plástico se fabrican mediante un proceso de extrusión por el cual la temperatura de la materia prima sube por encima del punto de fusión, comprimiendo el plástico derretido a través de una matriz para formar las tuberías que posteriormente se enfrían y se forman rollos. Algunos plásticos necesitan un segundo tratamiento para producir el producto acabado. Sin embargo el polibuteno es inherentemente apto para el propósito sin modificaciones ni procesos secundarios con la ventaja adicional que cualquier producto fuera de especificación puede molerse y reciclarse dentro del proceso. Por lo tanto el desperdicio de materia prima es mínimo.

Transporte

La planta de fabricación de polibuteno está situada en Moerdijk (Holanda), cerca de la refinería de petróleo y de las instalaciones del puerto de Rótterdam. Moerdijk se encuentra también cerca del epicentro de las actividades europeas de sistemas de tuberías de polibuteno de los principales productores de tuberías ubicados en Holanda, Suiza, Alemania, Reino Unido, España y Austria (**Figura 13**).

El suministro de polibuteno proviene de fuentes europeas en las inmediaciones de la planta. El polibuteno crudo se transporta por carretera ya sea a granel en una cisterna o en contenedores en forma de planchas reciclables. La tubería terminada también se transporta por carretera hasta la instalación.

La mayoría de las actividades de los sistemas de tuberías de polibuteno tienen base nacional o en Europa y por ello las distancias para transportar estos sistemas son relativamente cortas. Obviamente no es posible ofrecer cálculos significativos sobre el consumo energético o impacto medioambiental durante el transporte, sin embargo confiamos que las actividades de los sistemas de tuberías de polibuteno se comparan favorablemente con todos los sistemas competidores.

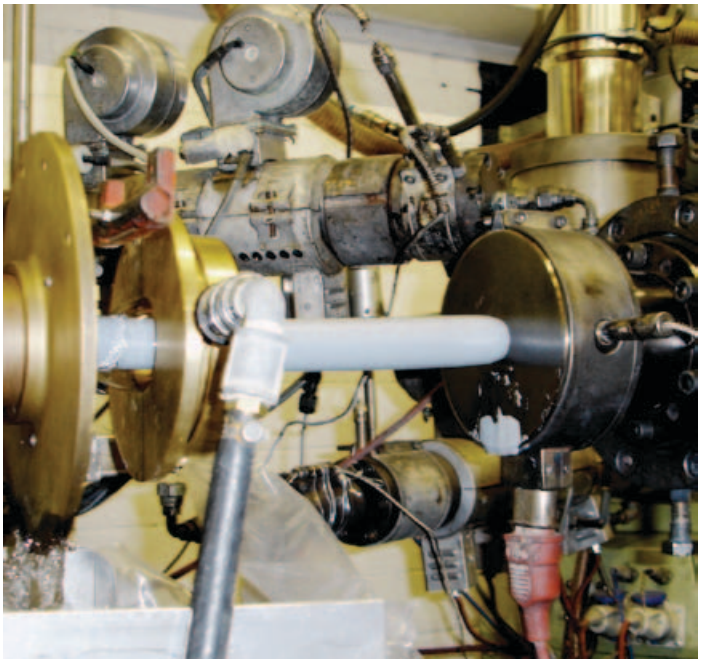


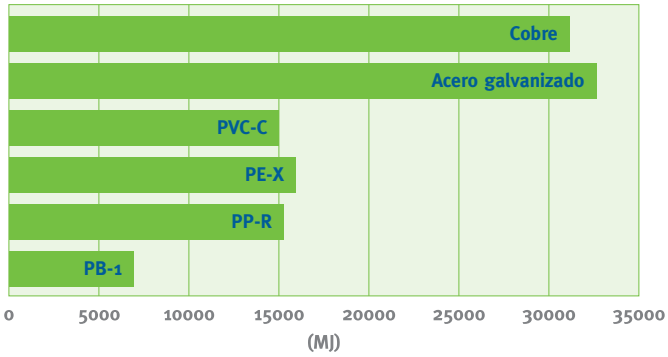
Figura 13: Ubicaciones de los miembros del PBPSA en Europa occidental

Sostenibilidad y compatibilidad medio ambiental

Instalaciones

Eficacia energética – La Universidad Técnica de Berlín ha realizado un análisis sobre eficacia energética e impacto medio ambiental con sistemas de tuberías a presión de agua caliente y fría. El estudio comparó el consumo energético total de la producción e instalación de un sistema de tuberías para una vivienda de 16 apartamentos utilizando diversos sistemas metálicos y plásticos competidores. Debido principalmente a un peso más ligero, los materiales plásticos demostraron tener una ventaja importante sobre las tuberías de metal, pero el sistema de tuberías de polibuteno demostró tener un consumo energético de un 50% inferior al resto de los sistemas plásticos objeto del estudio. Esto es debido al superior rendimiento de la presión interna, lo que permite la utilización de tuberías con un espesor de pared más pequeño (**Figura 14**).

Figura 14: Valor energético equivalente del sistema de tuberías competidor para una vivienda de 16 apartamentos familiares



Impacto medio ambiental de las emisiones – Con objeto de ofrecer un análisis comparativo de las emisiones al suelo, aire y agua, la Universidad Técnica de Berlín desarrolló un método comparativo estandarizado, denominado VENOB (Vergleichende Normierende Bewertung). Este método permite realizar una interpretación sencilla y sin complicaciones de los datos de las emisiones. Las emisiones individuales se registran, se normalizan y posteriormente se resumen conforme a tres parámetros individuales e independientes: emisiones al suelo; emisiones al agua; y emisiones al aire. El valor específico más bajo de los materiales de tuberías comparados se estableció en 1,0 y los otros valores se calcularon seguidamente con relación a este valor más bajo. Las figuras presentadas ilustran los resultados y muestran que para las tres emisiones, los sistemas de tuberías de polibuteno tienen el impacto medioambiental más bajo (**Figuras 15-17**).

Figura 15: Comparación estandarizada (VENOB) sobre el impacto medio ambiental, emisiones al suelo, de varios materiales de tuberías

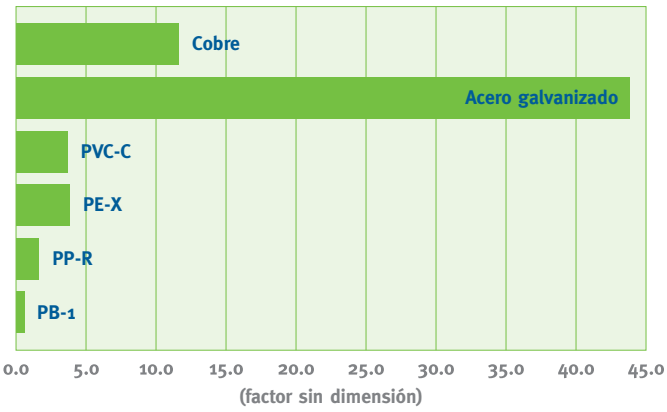


Figura 16: Comparación estandarizada (VENOB) sobre el impacto medio ambiental, emisiones al agua, de varios materiales de tuberías

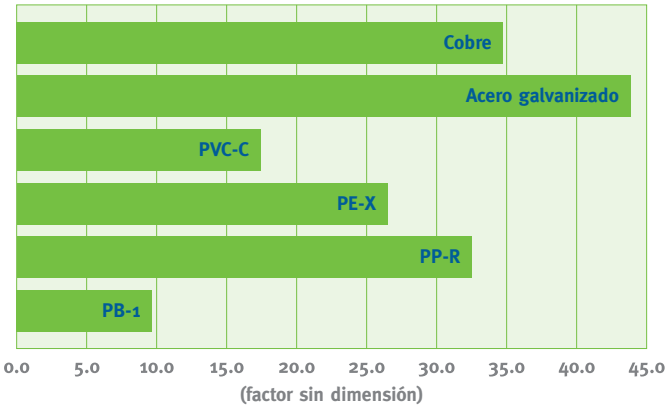
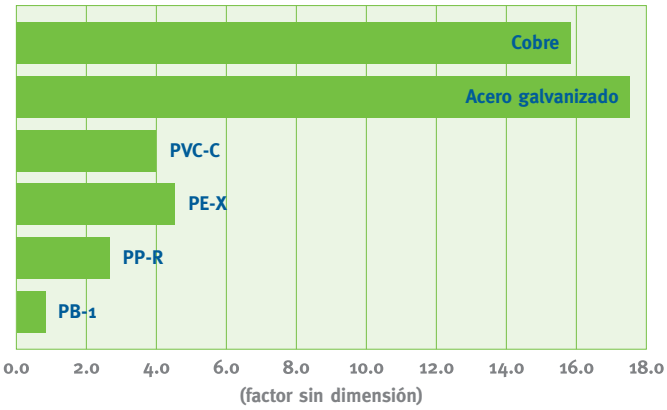


Figura 17: Comparación estandarizada (VENOB) sobre el impacto medio ambiental, emisiones al aire, de varios materiales de tuberías



Sostenibilidad y compatibilidad medio ambiental

Seguridad en la obra – La salud y la seguridad son factores críticos en todos los proyectos de construcción. La facilidad de instalación de los sistemas de tuberías de polibuteno contribuye de forma considerable a la buena seguridad de la obra. Como se ha dicho anteriormente, la flexibilidad de las tuberías de polibuteno significa que pueden encaminarse fácilmente a través de orificios taladrados y de espacios pequeños lo que reduce al mínimo la necesidad de cortar y empalmar los tubos. Muchas instalaciones pueden llevarse a cabo sin necesidad de medir de antemano ya que es fácil cortar los tubos en el lugar de la instalación. Puesto que no es necesario utilizar herramientas para doblar los tubos, la instalación completa puede realizarse utilizando una cortadora sencilla. Tampoco es necesario utilizar llamas desnudas para realizar uniones estancas. Para tuberías de diámetro interior más grande, pueden instalarse sistemas prefabricados de uniones y/o electrofusión en la misma obra, utilizando técnicas computarizadas de soldadura por electrofusión. Con los sistemas de polibuteno no es necesario utilizar soldadores, fundentes, grasas ni solventes.

Aparato portátil de electrofusión

Asimismo los sistemas de tuberías de polibuteno no son conductores, lo que ofrece un sistema más seguro con requerimientos mínimos de puesta a tierra.

El método de fusión

Reciclado

El reciclado tiene lugar en todas las etapas de fabricación y utilización de los sistemas de tuberías de polibuteno. Sin embargo, los procesos para producir la materia prima, para la fabricación de la tubería, y para la instalación del sistema de tuberías en la aplicación final han sido diseñados para maximizar el uso de la materia prima con muy poco desperdicio.

La planta de producción de polibuteno es un diseño de vanguardia, puesta en servicio en 2003 y como se ha descrito anteriormente, recicla el monómero buteno-1 dentro del mismo proceso.

Durante la extrusión del po libuteno para formar la tubería, la estructura molecular del polímero permanece esencialmente sin cambios durante el proceso de extrusión. Todo lo contrario a algunos materiales alternativos cuya estructura cambia radicalmente mediante la adición de productos químicos o tratamiento posterior a la extrusión y por lo tanto no son aptos para el reciclado en línea.

Los procesos de fabricación tanto para la extrusión de la tubería como del moldeado por inyección de los accesorios se gestionan a fin de reducir al mínimo los desperdicios. La norma ISO 15876 especifica que los propios desperdicios procedentes del proceso de producción limpio pueden regranularse y volverse a utilizar siempre y cuando tengan el mismo grado que el material al que se añaden y no se permite ningún otro tipo de retrabajo. Cualquier otro desperdicio contaminado o producción fuera de especificación también puede regranularse y utilizarse en la producción de productos de una especificación "más baja".

Debido a su flexibilidad y a otras características versátiles, la instalación de sistemas de tuberías de polibuteno también genera muy pocos desperdicios. Las tuberías de diámetro más pequeño pueden transportarse a la instalación en rollos de 25 a 400 metros de longitud y cortarse en obra. Los empalmes de diámetro más grande con frecuencia se prefabrican y se transportan a la obra en secciones, lo que evita sobras de corte en la obra.

En teoría, después de décadas de servicio, se espera que la tubería de polibuteno conserve la estructura poliolefínica original y si se recupera, podría reciclarse en productos de especificación "más baja" utilizando técnicas normales de transformación de plástico.

Preparados para el futuro

Los sistemas de tuberías de polibuteno llevan utilizándose con éxito en Europa en instalaciones de tuberías por mas de 40 años. Las instalaciones de calefacciones por distritos y bajo el suelo que se llevaron a cabo en Austria y Alemania a principios de la década de los años 70's siguen funcionando en la actualidad sin problemas. Hasta la fecha, quizá el éxito más notable de las tuberías de polibuteno haya sido su uso en el proyecto Geotérmico de Viena, que desde 1974 ha utilizado agua geotérmica muy agresiva como medio calefactor y todavía sigue en funcionamiento a una temperatura y presión constantes de 54˚C y 10 bares respectivamente. En la misma aplicación, las tuberías de metal demostraron ser totalmente inadecuadas debido a los problemas de corrosión experimentados.

La sostenibilidad de los sistemas de tuberías de polibuteno es por lo tanto un caso probado que se basa en la experiencia del rendimiento actual obtenido durante su uso final. Desde que se realizaron estas primeras instalaciones, los avances tanto en materiales como en los procesos de producción, combinados con la introducción de exigentes normas, han mejorado aún más el rendimiento y la fiabilidad de los sistemas de tuberías de polibuteno. En la actualidad los protocolos de las normas internacionales especifican un rendimiento mínimo para las tuberías de agua caliente de 70˚C, 10 bares de presión, durante 50 años.

Comparado con materiales alternativos, la compatibilidad medioambiental de las tuberías de polibuteno se compara muy favorablemente, según lo ilustran los datos obtenidos por la Universidad Técnica de Berlín. Podemos afirmar sin duda alguna que los sistemas de tuberías de polibuteno son sin lugar a dudas la elección optima.

Con el advenimiento de las regulaciones y las directivas actuales para edificios nuevos, que hacen gran hincapié en factores ecológicos como la eficacia energética y la compatibilidad medioambiental, confiamos que las características versátiles y el excelente rendimiento a largo plazo de los sistemas de tuberías de polibuteno satisfacerán las necesidades de arquitectos, especificadores y diseñadores de sistemas a la hora de cumplir estas nuevas normas gubernamentales. Los proveedores de sistemas de tuberías de polibuteno ofrecen sistemas completos que incluyen tuberías, accesorios y empalmes, además de formación sobre la forma de instalarlos, lo que garantiza la integridad del rendimiento.

Las garantías del producto varían ligeramente según el fabricante; sin embargo, los sistemas de tuberías de polibuteno tienen disponibles garantías de hasta 50 años, lo que refleja su rendimiento probado a largo plazo incluso en las aplicaciones más exigentes.

Tuberías de polibuteno instaladas hace más de 30 años

PBPSA | Polybutene Piping Systems Association

The Polybutene Piping Systems Association (PBPSA) is an international association of market leading companies committed to the use of the thermoplastic material, Polybutene-1 (PB-1) for the manufacture of piping systems. Also known as polybutylene, PB-1 is used worldwide in applications including piping systems for large-scale building projects, district energy networks, heating and cooling, and plumbing installations.

Polybutene Piping Systems Association
Postfach 3377
8021 Zürich
SWITZERLAND
info@pbpsa.com
www.pbpsa.com

PBPSA Members

GF Piping Systems	www.gfps.com
wavin	www.wavin.com
RWC	www.rwc.com
LyondellBasell	www.lyondellbasell.com
NUEVA TERRAIN S.L.	www.nuevaterrain.com
THERMAFLEX ®	www.thermaflex.com

© 2024 – Polybutene Piping Systems Association (PBPSA)

The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing. The data does not constitute explicit, implicit, or warranted characteristics, nor guaranteed properties or guaranteed durability. All data are subject to modification. Before using a product made from Polybutene-1 users should make their own independent determination that the product is suitable for the intended use and can be used safely and legally. Polybutene-1 may not be used in the manufacture of any US FDA Class III Medical Device or Health Canada Class IV Medical Device and may not be used in the manufacture of any US FDA Class II Medical Device or Health Canada Class II or Class III Medical Device without the prior written approval by Seller of each specific product or application. PB-1 may not be used in the manufacture of pipe applications intended for sale or shipment to North America, without prior written approval by Seller for each specific product and application.