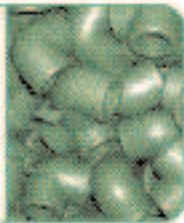


DOSSIER TÉCNICO IPS FUSIÓN

Sumario

	nº pag.
1. Introducción	5
2. Normas, aprobaciones y ensayos de laboratorio	9
2.1 Calidad, procesos normalizados	10
2.2 Tecnología, diseño y dimensionamiento	11
2.3 Aprobaciones nacionales e internacionales	11
2.4 Distinciones	12
3. Sistema IPS Fusión	13
3.1 Bondades y características	14
3.2 Vida útil del sistema	15
3.3 Polipropileno Copolímero Random o Tipo 3 - Propiedades	16
3.4 Definiciones para el proceso normativo	17
3.5 Tabla de temperaturas y presiones admisibles a través del tiempo	18
3.6 Resistencias químicas - Tablas	20
4. Desarrollos Especiales	33
4.1 Tubos	34
4.2 Conexiones	36
4.3 Accesorios	36
5. Instalación	39
5.1 Proceso IPS Fusión	40
5.2 Fusión - Tabla	42
5.3 Fusión a destiempo	42
5.4 Tuberías embutidas	42
5.5 Tuberías a la vista	43
6. Cálculo	45
6.1 Dilatación de tuberías IPS Fusión	46
6.2 Velocidades aconsejables en función de la presión	47
6.3 Pérdida de carga y verificación de diámetro para el Sistema IPS Fusión	47
7. Recomendaciones IPS	51
8. Componentes del Sistema IPS Fusión	55

Introducción



1. IPS, Tuberías de Calidad para el mundo.

Con esta edición, IPS refleja el constante interés por generar servicios exclusivos para sus clientes comerciales, profesionales y usuarios.

En las próximas páginas, encontrará una completa herramienta de trabajo y consulta. Estos contenidos han sido actualizados y revisados con respecto a la versión anterior para que Ud., como profesional de la construcción, cuente en su trabajo diario con el respaldo de una empresa con más de medio siglo de experiencia en instalaciones termoplásticas.

IPS, una empresa argentina que sabe lo que hace.



***Normas, aprobaciones
y ensayos de laboratorio***



2. Normas, Aprobaciones y Ensayos de Laboratorios

2.1 Calidad, procesos normalizados, mejora continua.

El sistema de Gestión de Calidad de IPS ha sido certificado bajo la norma ISO 9001: 2000 por el ente IRAM-IQNet incluyendo las etapas de diseño, fabricación, ventas y asistencia técnica de todos los productos de la empresa destinados a la conducción de fluidos.

De esta manera, se certifica que IPS posee una estructura organizativa que, basada en el concepto de la prevención, actúa sobre cada una de las etapas mencionadas con el objetivo primordial de satisfacer las necesidades de sus clientes.

El alcance de la certificación significa que IPS es auditada periódicamente y que su sistema de Gestión de Calidad es eficiente. Con esto se constata que:

- Atiende sugerencias de clientes para elevar su standard de productos y servicios.
- Se controla a sí misma mediante auditorias internas para mejorar los procesos desde su origen.
- Posee un método formal para el seguimiento de acciones de mejora continua (acciones correctivas y preventivas).
- Fija objetivos de mejoramiento de calidad y establece medidas concretas para alcanzarlos.
- Capacita a su personal para mantenerlo actualizado.
- Selecciona proveedores que demuestren una adecuada capacidad y desempeño acorde a las especificaciones correspondientes.





2.2 Tecnología, diseño y dimensionamiento

Los productos del Sistema IPS Fusión (Tubos y Conexiones) son fabricados bajo las siguientes normas de dimensionamiento y ensayos internacionales:

Normas Técnicas	IRAM	DIN	ISO	EN ISO
Conexiones IPS FUSION	13.472-1	16.962		12162
	13.472-2			
Tuberías IPS FUSION	13.470	8077	161-1	12162
	13.471	8078		

ISO International Organization for Standardization

DIN Deutsches Institut für Normung, Alemania

IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales

■ IPS – Socio IRAM Nro. 2862

IPS participa activamente en el IRAM. Como hecho destacado dentro de esta participación, ha propulsado la aprobación de diversas normas de fabricación de materiales para la conducción de fluidos en la República Argentina. Para estas normas, siempre se han tomado en cuenta los lineamientos de las normas DIN de Alemania.

2.3 Aprobaciones nacionales e internacionales

SELLO IRAM de Conformidad

A partir del año 1999, IPS cuenta con la autorización para el uso del SELLO IRAM en los tubos Multicapa IPS Fusión, presión nominal 20 kgf/cm², en los diámetros de 20, 25 y 32 mm.



■ Aprobaciones para conducción de líquidos para consumo humano

Aptitud Bromatológica:

Los insumos utilizados para la fabricación de los sistemas de conducción IPS son bromatológicamente aptos para el contacto con agua potable y alimentos, respondiendo a las especificaciones establecidas por:

- **Directiva Europea** UE/90/128
- **BGA** Bundesgesundheitsamt - **Alemania**
- **FDA** Food and Drugs Administration CFR 177.1520 - **USA**
- **Código Alimentario Nacional**, Resolución Nro. 1543 - **Argentina**

Aprobaciones extranjeras para el Sistema IPS Fusión:

Uruguay: LATU. Laboratorio Tecnológico del Uruguay

Descripción: Aptitud Bromatológica según norma UNIT 217-70

Ensayos según normas UNIT 879-91

Resultado: Satisfactorio

Fecha: 22/4/98

Producto: Tuberías IPS Fusión

Uruguay: LATU. Laboratorio Tecnológico del Uruguay

Descripción: Dimensiones, ensayo de resistencia a la presión interna, variación longitudinal, resistencia al impacto, según normas UNIT 799-90

Resultado: Satisfactorio

Fecha: 4/4/97

Producto: Tuberías IPS Fusión

Uruguay: Intendencia Municipal de Montevideo

Departamento de Acondicionamiento Urbano

Descripción: Aprobación en instalaciones domiciliarias urbanas, resolución expediente Nro. 161/98

Resultado: Aprobado

Fecha: 13/5/98

Producto: Sistema IPS Fusión

Federación Rusa: Gosstandart Rusia

Resultado: Aprobado

Fecha: 10/03

Producto: Sistema IPS Fusión

2.4 Distinciones



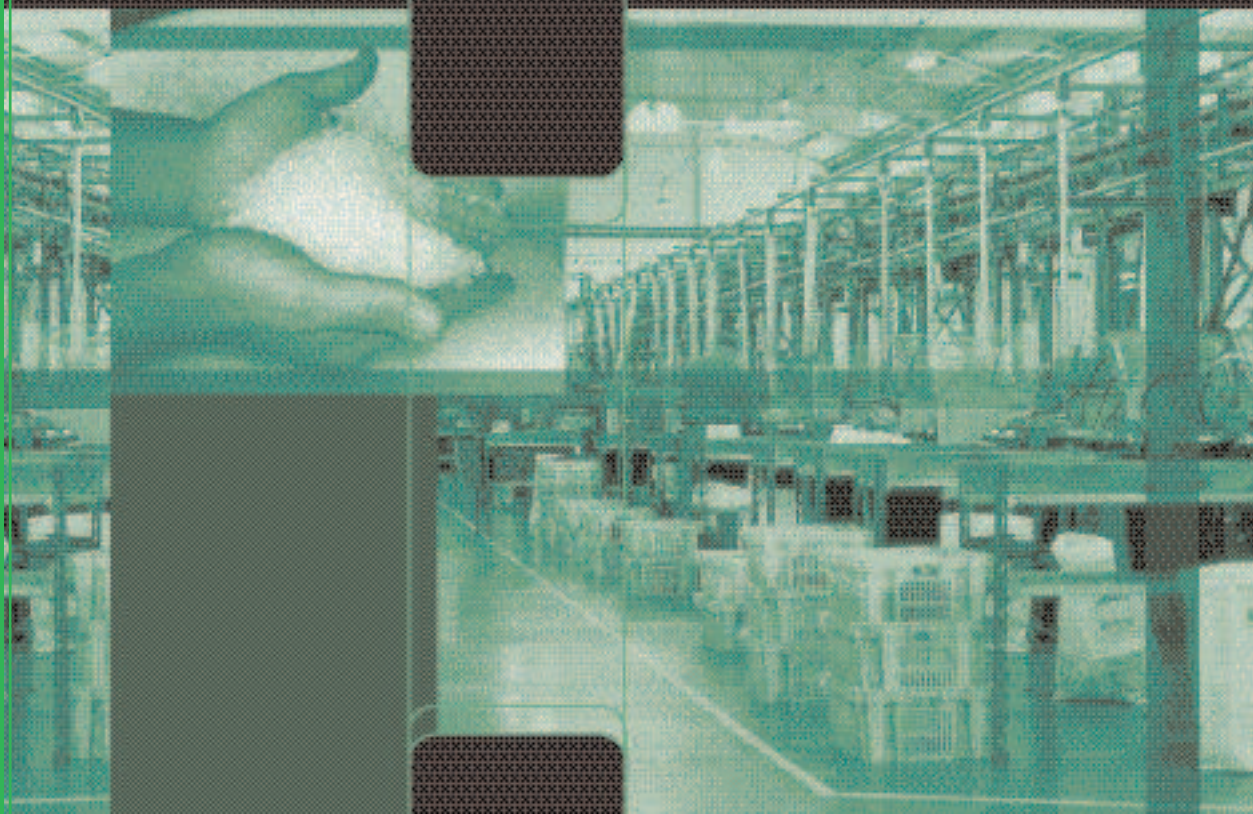
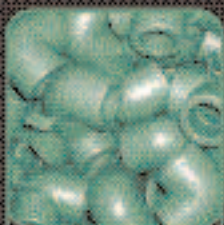
- INTERNATIONAL GOLD STAR FOR QUALITY '99 otorgada por BID-Business Initiative Directors, 24th Convention
- Aguas Argentinas distinguió a IPS como socia del "Club Amigos del Agua" año 2002.

Distinciones especiales en "Exposanitarios"

Imagen de Empresa en los años 1998 y 1999, en los rubros:

- Tubos plásticos unión roscada.
- Sistema de conducción de agua por interfusión.
- Polietileno para riego.

Sistema IPS Fusión



3. Sistema IPS Fusión

3.1 Bondades y Características

IPS utiliza como materia prima en la fabricación de su Sistema IPS Fusión, Polipropileno Copolímero RANDOM o Tipo 3 que fue diseñado y es fabricado en Europa. IPS y DIN de Alemania, por sus experiencias en la transformación de polímeros y debido a los múltiples ensayos realizados, aseguran que es el más apto para unir por fusión, pues su gran tenacidad proporciona una alta resistencia a las distintas solicitaciones mecánicas.

Por ser un copolímero formado por la unión de monómeros de polipropileno y etileno, su rango de uso se ve ampliado hacia las zonas de bajas temperaturas, incluso en valores bajo cero.

Además, esta materia prima fue elegida especialmente por la gran resistencia que otorga a los productos sometidos a altas temperaturas y presiones a través del tiempo.

■ Propiedades físicas

- **Baja conductividad térmica**

Reduce la disipación de calor del fluido que circula en el interior (0,21 W/mK) evita la condensación que normalmente ocurre en la superficie exterior de tuberías metálicas bajo específicas condiciones hidrométricas.

- **Gran elasticidad**

Permite absorber mejor las tensiones ocasionadas por la dilatación lineal de las tuberías (ver ítem 6.1), y brinda un excelente comportamiento a vibraciones o movimientos telúricos.

- **Resistencia al impacto**

Por maltratos en obra, transporte o los producidos en su funcionamiento (golpes de ariete).

- **Mayor resistencia a temperaturas y presiones en el tiempo**

- **Eternamente inoxidable**

- **Asegura mayor caudal en el tiempo**

Las superficies internas totalmente lisas y su escaso coeficiente de rozamiento, contribuyen a una mínima pérdida de carga; además impiden la formación de sarro, evitando la disminución de la sección de paso.

- **Maximiza el aprovechamiento de la presión de red**

Ver tabla 6.3 de pérdida de carga.

- **Liviano y de fácil manipuleo**

- **Alta resistencia química**

Excelente comportamiento ante aguas duras y aguas con elementos ácidos y alcalinos, apto para la conducción de líquidos con alto contenido de agentes agresivos. Ver tabla 3.6 de resistencias químicas.

- **Completamente atóxico**

Ver aprobaciones en pruebas y ensayos de aptitud bromatológica



- **No transmiten olor, color ni sabor al líquido transportado**
- **No es afectado por corrientes galvánicas**
- **No es afectado por corrosión microbiana**
- **No es afectado por corrientes parásitas**

3.2 Vida útil del Sistema IPS Fusión

IPS asegura la calidad de sus productos y por eso puede garantizar 50 años de vida útil en uso constante. Este respaldo está dado por:

- *La calidad de sus materias primas*
- *El diseño del sistema*
- *La calidad de sus matrices*
- *El plantel de sus maquinarias*
- *Su tecnología de punta*
- *El personal altamente capacitado*
- *Los constantes controles de calidad*

Además, para asegurar la vida útil del sistema, las materias primas son aditivadas con antioxidantes que prolongan el uso en el tiempo de los tubos, cuando estos transportan líquidos a elevadas temperaturas.

Su sistema exclusivo de fabricación de tubos, la coextrusión, le permite un uso racional de los aditivos potenciando su concentración en la capa blanca interior. Asimismo, cabe destacar que las conexiones poseen la misma concentración de aditivos que los tubos.

3.3 Polipropileno Copolímero Random o Tipo 3 - Propiedades (tablas)

Tabla de propiedades del Polipropileno Copolímero Random o Tipo 3

Características generales		Método de Ensayo	Unidad	Valor
Densidad a 23°C		ISO 1183	g/cm ³	0,905
MFI (230g/2,16Kg)		ISO 1133	g/10min	<0,5
Propiedades mecánicas				
Esfuerzo al límite convencional de elasticidad		ISO 527	MPa	24
Alargamiento en el límite convencional de elasticidad		ISO 527	%	10
Módulo de elasticidad		ISO 527	MPa	850
Dureza por penetración a la bola 132/30"		ISO 2039/1	N/mm ²	43
Dureza Shore D, valor 3 s		ISO 868		65
Resistencia al impacto Charpy	23°C	ISO 179/leU	KJ/m ²	No rompe
	0°C	ISO 179/leU	KJ/m ²	No rompe
	-23°C	ISO 179/leU	KJ/m ²	43
Propiedades térmicas				
Temperatura de fusión de las cristalitas		ISO 3146	°C	147
Temperatura de reblandecimiento Vicat VST / A / 50		ISO 306	°C	135
Coefficiente de dilatación lineal entre 20 y 90°C		DIN 35752	K ⁻¹	1,1 · 10 ⁻⁴
Conductividad térmica a 20°C		DIN 52612	W/mK	0,21
Capacidad térmica específica a 20°C		Calorímetro adiabático	KJ/Kg · K	1,7
Propiedades eléctricas				
Resistividad transversal		DIN 53482	Ohm/cm	>10 ¹⁶
Resistencia dieléctrica superficial		DIN 53482	Ohm	>10 ¹³
Rigidez dieléctrica		DIN 53481	kV/cm	550-900
Resistencia al arco		DIN 53484	Clase	L4

Tabla de propiedades de espuma termoplástica aislante

Características		Método de Ensayo	Unidad	Valor
Estructura de la celda				Cerrada
Densidad		ASTM D 1622	Kg/m ³	250
Conductividad térmica		DIN 52612	W/mK	0,035
Permeabilidad al agua		Dir.EUAtc		Impermeable
Absorción de agua		IRAM 1582	V/V	1,2%
Permeabilidad al vapor de agua		ASTM E-96	gr/m ² h	0,033
Aislamiento a ruidos de impacto		IRAM 4063	dBA	19

Tabla de propiedades del tubo "MAXUM"

Características		Según valores	Unidad	Valor
Conductividad Térmica a 20°C		DIN 52612	W/mK	0,0634

3.4 Definiciones para el diseño normativo de los tubos de polipropileno

Presión de Servicio: Es la presión máxima que puede soportar un tubo destinado a la conducción de líquidos en servicio continuo.

Presión Nominal (PN): Es una designación alfanumérica relacionada con las características mecánicas de los componentes de un sistema de tuberías. Se utiliza con propósitos referenciales y su denominación esta normalizada según ISO 161-1:1996.

Coeficiente de Seguridad (C): Es específico en función del material y campo de aplicación. IPS aplica las condiciones de servicio de la Norma DIN 8077:99.

Para cálculos de agua fría y caliente, el coeficiente de seguridad adoptado es de 1,25; para calefacción, el coeficiente es de 1,5.

SDR (Relación Dimensional Standard): Es el valor que relaciona las dimensiones del tubo y se obtiene por el cálculo del cociente entre diámetro exterior del tubo y su espesor.

$$SDR = \frac{D_{ext}}{Espesor}$$

Serie (S): Es un número adimensional que se utiliza para nombrar los diferentes tipos de tubos. Se designa de acuerdo a Norma ISO 4065:1996.

$$S = \frac{SDR - 1}{2}$$

Tensión de diseño (os): Para el polipropileno copolímero random (Tipo 3) es de 6,3 Mpa según Norma IRAM 13470:2005

Comparación entre Serie (S) y Presión Nominal (PN) Norma IRAM EA1 13470:2005

S	SDR	PN (bar)
8	17	8
5	11	12,5
3,2	7,4	20
2,5	6	25
2	5	32

Presión nominal y de servicio continuo durante 50 años

Producto IPS	Presión de servicio y temperatura de trabajo	Máxima resistencia a la presión	PN	S
Conexiones IPS Fusión	32.3 Kgfl/cm ² a 20°C	120 Kgfl/cm ²	32	2
Multicapa Fusión Reforzado	30.9 Kgfl/cm ² a 20°C	120 Kgfl/cm ²	25	2.5
Multicapa IPS Fusión S3.2 y Maxum S3.2	24.5 Kgfl/cm ² a 20°C	100 Kgfl/cm ²	20	3.2
Tubo IPS Fusión (Agua fría)	15.5 Kgfl/cm ² a 20°C	80 Kgfl/cm ²	12,5	5

3.5 Tabla de Temperaturas y presiones de trabajo admisibles a través del tiempo

Coeficiente de Seguridad 1.25

Presiones de Trabajo para tubos de Copolímero Random o Tipo 3

Según Norma DIN 8077: 1999-07

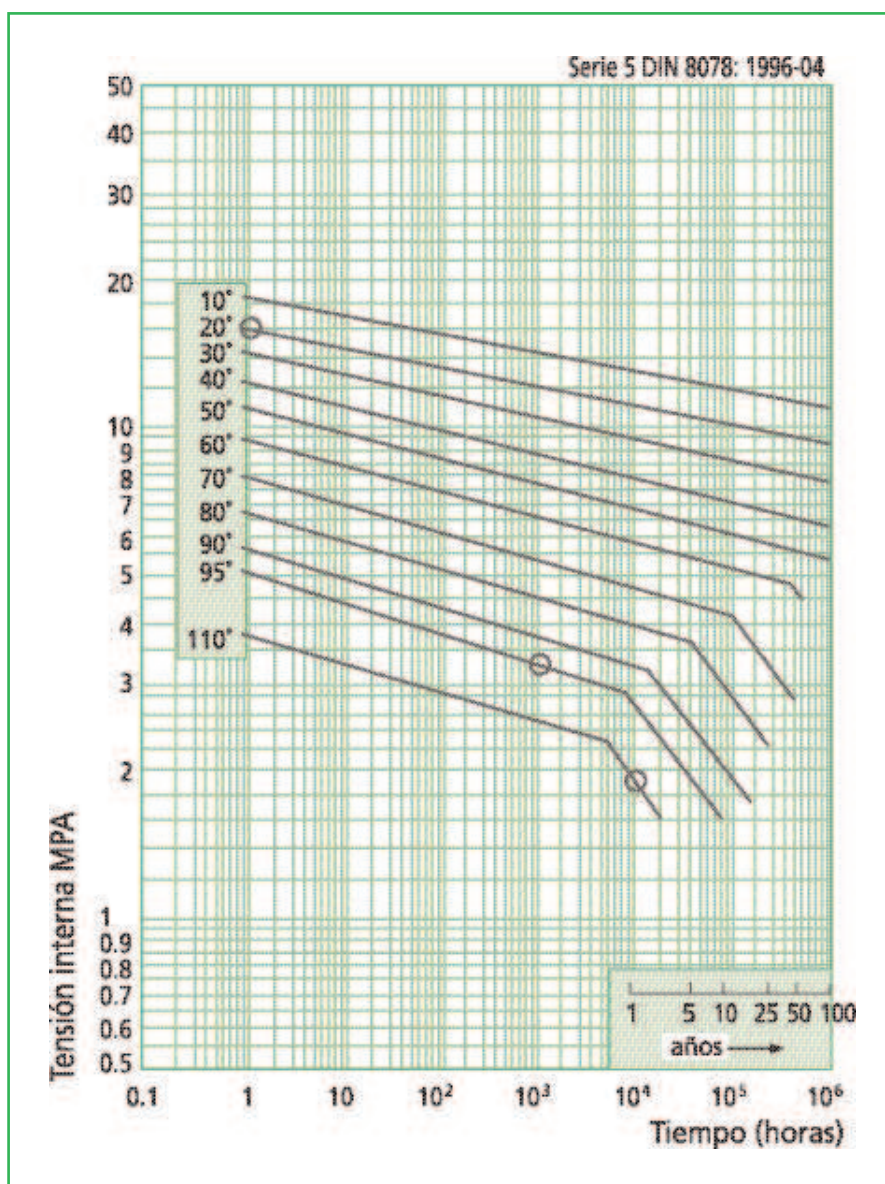
Temperatura °C	Años de Uso	Serie S				
		8,3	5	3,2	2,5	2
		Standard Dimension Ratio (SDR)				
		17,6	11	7,4	20	5
		Presión de trabajo admisible (bar)				
10	1	12,7	21,1	33,4	42,0	52,9
	5	12,0	20	31,6	39,8	50,1
	10	11,6	19,3	30,6	38,5	48,5
	25	11,2	18,7	29,6	37,3	46,9
	50	10,9	18,2	28,8	36,3	45,7
20	100	10,7	17,7	28,1	35,4	44,5
	1	10,8	18	28,6	36	45,8
	5	10,2	16,9	26,8	33,8	42,5
	10	9,9	16,4	26,1	32,8	41,8
	25	9,6	16	25,3	31,8	40,4
30	50	9,3	15,5	24,5	30,9	38
	100	9	15	23,8	29,9	37,7
	1	9,2	15,3	24,3	30,6	38,5
	5	8,6	14,4	22,8	28,7	36,1
	10	8,4	13,9	22	27,7	34,9
40	25	8,1	13,4	21,3	26,8	33,7
	50	7,9	13,1	20,7	26,1	32,9
	100	7,7	12,8	20,2	25,5	32,1
	1	7,8	12,9	20,5	25,8	32,5
	5	7,3	12,1	19,2	24,2	30,5
50	10	7,1	11,8	18,7	23,6	29,7
	25	6,8	11,3	18	22,6	28,5
	50	6,6	11	17,5	22	27,7
	100	6,4	10,7	16,9	21,3	26,9
	1	6,6	11	17,5	22	27,7
60	5	6,1	10,2	16,2	20,4	25,7
	10	6	9,9	15,7	19,7	24,9
	25	5,8	9,6	15,2	19,1	24,1
	50	5,6	9,3	14,7	18,5	23,3
	100	5,4	8,9	14,2	17,8	22,5
70	1	5,6	9,3	14,7	18,5	23,3
	5	5,2	8,6	13,7	17,2	21,7
	10	5	8,3	13,2	16,6	20,8
	25	4,8	8	12,6	15,9	20
	50	4,6	7,7	12,1	15,3	19,2
80	1	4,7	7,8	12,4	15,6	19,6
	5	4,3	7,2	11,4	14,3	18
	10	4,2	7	11,1	14	17,6
	25	3,6	6,1	9,6	12,1	15,2
	50	3,1	5,1	8,1	10,2	12,8
95	1	3,9	6,5	10,4	13,1	16,4
	5	3,5	5,7	9,1	11,5	14,4
	10	2,9	4,8	7,6	9,6	12
	25	2,3	3,8	6,1	7,6	9,6
	1	2,8	4,6	7,3	9,2	11,6
	5	1,8	3	4,8	6,1	7,6
	10	1,5	2,6	4	5,1	6,4

■ Cálculo realizado por extrapolación en la curva de regresión según DIN 8078
Coeficiente de seguridad 1,50

Temperatura °C	Años de Uso	Serie (s)		
		5	3,2	2,5
		SDR		
		11	7,4	6
		Presión de trabajo admisible (bar)		
80 °C	50	2,8	4,32	5,53
90 °C	50	1,8	2,83	3,62

NOTA: Todos los datos son fidedignos de Normas actualizadas

■ Presión de uso continuo durante 50 años



3.6 Resistencias químicas - Tablas

La siguiente tabla ha sido suministrada por Hoechst Alemania y se realizó teniendo en cuenta las normas DIN ISO 175. Esta información se basa en los conocimientos y experiencias del fabricante de materia prima.

Esto, sin embargo, no implica obligación ni responsabilidad legal alguna de IPS S.A.I.C. y F., ni de parte del fabricante de materia prima. Nos reservamos el derecho de efectuar cambios de acuerdo con el proceso tecnológico o desarrollos futuros. Los usuarios de nuestros productos no quedan liberados de su responsabilidad de realizar una cuidadosa inspección y prueba de los productos recibidos para su utilización. La mención de nombres comerciales no implica recomendación alguna por parte de IPS S.A.I.C. y F.

Es recomendación de IPS, aplicar las normas de precaución convenientes respecto al uso de productos agresivos.

Asimismo informamos que el Polipropileno Copolímero Random o Tipo 3 posee una elevada resistencia a los fluidos agresivos y por lo tanto es especialmente indicado para su aplicación en casos específicos. Los valores de esta tabla son para aplicar sobre el PP Copolímero Random y no para los insertos metálicos, para estos casos se deberá consultar sobre el particular; ante cualquier duda o consulta recomendamos comunicarse con nuestro departamento técnico.

Símbolos utilizados en esta tabla:

Clasificación: * : respectivo punto de ebullición

V : posible decoloración

Resistencia: + : alta / : Limitada

- : No resiste

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
2 - butendiol - 1,4	técnicamente puro	+		+	+	
2 - butendiol - 1,4	técnicamente puro	+		+		
2 - metilbutano - 2	técnicamente puro	+	/			
Ablandador		+	/	+	/	
Aceite alcanforado		-		-		
Aceite aromático		/	-	/	/bis-	
Aceite carbólico (Fenol)		+	+V	+	+V	
Aceite combustible		+	/	+	/	
Aceite de animal		+	/	+	/	
Aceite de brea		+V	/ V	+V		
Aceite de coco		+		+		
Aceite de hígado de bacalao sin purificar		+	/	+		
Aceite de linaza	técnicamente puro	+	+	+	+	+
Aceite de malta		+	/	+	/	
Aceite de maní	técnicamente puro	+		+	+	
Aceite de nuez		+	/	+	+	
Aceite de oliva		+	+	+	+	+
Aceite de palmera		+		+		
Aceite de parafina		+	+	+	/	-
Aceite de piñas		+		+	+	
Aceite de resina	indistinta	+	+	+	+	
Aceite de semillas de algodón	técnicamente puro	+	+	+	+	
Aceite de siliconas	técnicamente puro	+	+	+	+	+
Aceite de soja		+	+	+	/	
Aceite de transformadores	técnicamente puro	+	/	+	/	
Aceite de vaselina	técnicamente puro	+bis/	/	+	/	-
Aceite etérico		/	-	/	-	
Aceite lubricante	técnicamente puro	+	+bis/	+		

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Aceite mineral	sin aditivo	+	+	+	/	-
Aceite para husos		+bis/	/	+	-	-
Aceite para máquinas		+	/	+	/	-
Aceite para motores de combustión		+	+bis/	+	/	
Aceite para motores de dos tiempos		+	/	+		
Aceite vegetal y animal		+	+bis/	+	+bis/	
Acetaldehído	técnicamente puro	+	/	/		
Acetaldehído + Ácido acético	90/10	+				
Acetaldehído acuoso	indistinta	+	/	+	+	
Acetamida		+	+	+	+	
Acetato alílico		+	+bis/	+	+	
Acetato de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Acetato de butilo	técnicamente puro	+	/	/	-	
Acetato de etilo	técnicamente puro	+	/	+	/	
Acetato de feniletilo		+	+	+		
Acetato de metilo	técnicamente puro	+		+	+	
Acetato de plomo acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Acetato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Acetato de vinilo		+	+	+	/	
Acetato metoxibutílico		+	/	+		
Acetilo		+				
Acetofenona		+		+	/	
Acetona	técnicamente puro	+	+*	+	+*	
Ácido acetacético		+				
Ácido acético	100%	+	/ V	+	/ V	-
Ácido acético (100% Ácido acético glacial)	técnicamente puro	+	/ V	+	/ V	-
Ácido acético acuoso	70%	+	+	+	+	+
Ácido adipico acuoso		+	+	+	+	
Ácido antraquinonsulfónico acuoso (Susp.)		+	+	+		
Ácido arsenico acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Ácido ascorbico		+	+	+	+	
Ácido benzoico acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Ácido benzolsulfónico		+	+	+	+	
Ácido bórico acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Ácido bromhídrico acuoso	50%	+	+	+	+	
Ácido bromhídrico gaseiforme	técnicamente puro	+	+			
Ácido brómico	alta	-		/		
Ácido butírico acuoso	indistinta	+	/	+		
Ácido carbólico		+	+V	+	+V	
Ácido carbónico acuoso		+	+	+	+	
Ácido carbónico seco		+	+	+	+	
Ácido cítrico acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Ácido clorhídrico acuoso		+	+	+V	+V	/ V
Ácido clórico acuoso	1%	+	+	+	/	-
Ácido clórico acuoso	10%	+	+	+	/	-
Ácido clórico acuoso	20%			+	-	
Ácido cloroacético acuoso	< = 85%	+	+	+	+	
Ácido cloroso		+bis/	/	+bis/	/	
Ácido clorosulfónico	técnicamente puro	-		-		
Ácido crómico acuoso	50%	/	-V	/ V	-V	
Ácido crómico sulfúrico		-		-		
Ácido de malico	50%	+	+	+	+	
Ácido de polyester		/	-	/		
Ácido dicloroacético	50%	+	+	+		
Ácido dicloroacético	técnicamente puro	+	/ V	+		
Ácido diclorometil estérico		+	+	+	+	
Ácido diglicólico acuoso	30%	+	+	+	+	
Ácido estearico		+	/	+	/	
Ácido fluorbórico acuoso		+	/			
Ácido fluorhídrico acuoso	40% - 85%	+	/	+		
Ácido fluorosilícico	indistinta	+	+			
Ácido fórmico acuoso	85%	+	+	+	/	
Ácido fórmico acuoso	10%	+	+	+	+	
Ácido fosfórico acuoso	50%	+	+	+	+	+
Ácido fosfórico acuoso	80% - 95%	+	/ V	+	+V	+V
Ácido ftálico	50%	+	+	+	+	

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Ácido glicólico acuoso	hasta 70%	+	+	+		
Ácido graso		+	+bis/	+	+	
Ácido hexafluorosilícico acuoso	40%	+	+			
Ácido hidrofúosilícico acuoso	indistinta	+	+			
Ácido hipocloroso		+	/	+bis/	/	
Ácido isobutírico	técnicamente puro	+	/			
Ácido láctico acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Ácido maleico acuoso	hasta 100%	+	+	+	+	
Ácido metacrílico		+	+	+	+	
Ácido metil bórico		+	/bis-			
Ácido metilbenzoico	saturada	/				
Ácido metilsulfúrico	50%	+	+	+	+	
Ácido monocloroacético acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Ácido monocloroacético acuoso		+	+	+	+	
Ácido nicotínico	< = 10%	+		+		
Ácido nítrico fumante		+	+	+	-	
Ácido oleico		+	/	+	/	-
Ácido oxálico acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Ácido palmítico		+	+	+	+	
Ácido para acumuladores (batería)		+	+	+	+	
Ácido perclórico acuoso	20%	+	+	+	+	
Ácido perclórico acuoso	50%	+	/			
Ácido perclórico acuoso	70%	+	-			
Ácido pícrico acuoso	1%	+		+		
Ácido poliacrílico		+	+			
Ácido propiónico	100%	+	+	+	+	
Ácido prúsico		+	+	+	+	
Ácido salicílico	indistinta	+	+	+	+	
Ácido silícico acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Ácido succínico acuoso	50%	+	+	+	+	
Ácido sulfúrico acuoso	hasta 50%	+	+	+	+	
Ácido sulfúrico acuoso	70%	+	+	+	/	
Ácido sulfúrico acuoso	80%	+	+	+	/	
Ácido sulfúrico acuoso	98%	/	-	/	-	
Ácido sulfúrico dodecil - benceno (Tolueno)		+	/	+		
Ácido sulfuroso		+	+	+	+	
Ácido tánico acuoso	10%	+	+	+	+	
Ácido tartárico acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Ácido tetractilendiamina		+	+	+	+	
Ácido tioglicólico		+	+	+	+	
Ácido toluico	saturada	/				
Ácido tricloroacético	técnicamente puro	+	/bis-	+		
Ácido tricloroacético acuoso	50%	+	+	+	+	
Ácido úrico		+	+	+	+	
Ácido, aromático	50%	+	+	+	+	
Acrilato butílico		+	/	+		
Acrilonitrilo		+	+	+		
Acronal - Dispersión	uso corriente	+	/			
Activina (Cloramina acuosa 1%)						
Agua de bromo	saturado	+		/		
Agua de cal		+	+	+	+	
Agua de cloro	saturado	+	/	/	-	
Agua de letrinas		+	+	+	+	
Agua de mar		+	+	+	+	+
Agua destilada		+	+	+	+	+
Agua mineral		+	+	+	+	+
Agua potable, contiene cloro		+	+	+	+	+
Agua regia	100%	-		-	-	
Aguardiente		+	+	+	+	
Aguarras	técnicamente puro	+bis/	/	-		
Aire	técnicamente puro	+	+	+	+	+
Alcanfor		+	/	+		
Alcohol		+	+	+	+	+*
Alcohol alílico (2 - Propenol - 1)	96%	+	+	+	+	
Alcohol bencílico		+	+	+	+	
Alcohol butílico		+	+	+		

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Alcohol cetílico		+	+	+	-	
Alcohol de cera		/	/	/	-	
Alcohol de grasa de coco		+	/	+	/	
Alcohol desmineralizado	96% (Vol.)	+		+		
Alcohol etílico	96%	+	+	+	+	+
Alcohol etílico + Ácido acético	uso industrial	+	+	+	+	
Alcohol furfurílico		+	+V	+	/ V	
Alcohol graso		+	/	+		
Alcohol isoamílico	técnicamente puro	+	/			
Alcohol isobutílico		+	+	+		
Alcohol metílico		+	+	+	+	
Alcohol propargílico	indistinta	+	+	+	+	
Almidon acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Alumbre	indistinta	+	+	+	+	
Alumbre de cromo	saturado	+	+	+	+	
Amidas ácidas grasas		+	/	+		
Amilo acetato	técnicamente puro	+	+	/	-	
Amilo alcohol	técnicamente puro	+	+	+	+	+
Aminoácido		+	+	+	+	
Amoniaco acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Amoniaco, gaseiforme		+	+	+	+	
Amoniaco, líquido		+		+		
Amonio hidrosulfuro acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Amonio hierro sulfato	saturado	+	+	+	+	
Anhídrico arsénico		+	+	+	+	
Anhídrido acético	técnicamente puro	+	/	/	-	
Anilina	indistinta	+	+	+	+	
Anisol		/	/bis-	/	/	
Anticongelante (Kfz)	uso corriente	+	+	+	+	+
Antiespuma		+	+bis/	+		
Asfalto		+	/ V	+	/ V	
Aspirina		+		+		
Azúfre		+	+	+	+	+
Baño fijador	uso corriente	+		+	+	
Baño galvanico para electrólisis		+bis/	/			
Barniz	alta	+	+bis/			
Barro anódico de cromo		+	+	+		
Bebidas alcohólicas		+		+		
Benceno	técnicamente puro	/	-	/	-	
Benzaldehido acuoso	indistinta	+	+bis/	+		
Benzaldehido en alcohol iso propílico	1%	+	+			
Benzilftalato de butilo		+	+			
Benzina normal DIN 51635		+	/	/	-	
Benzoato de sodio acuoso	36%	+	+	+	+	
Benzoato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Betún		+	/ V	+	/ V	
Bicarbonato de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Bicarbonato de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Bicromato de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Bióxido de carbono	técnicamente puro	+	+	+	+	
Bisulfato de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Bisulfato de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Bisulfato sódico acuoso	saturada	+	+	+	+	
Bisulfito de lejía		+	+	+	+	
Bisulfito de potasio acuoso	saturada	+	+			
Bisulfito de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Blanqueadores ópticos		+	+	+	+	
Borato de potasio acuoso	1%	+	+	+	+	
Borato de sodio		+	+	+	+	
Bórax acuoso	saturado	+	+	+	+	+
Bromato de potasio acuoso	hasta 10%	+	+	+	+	+
Bromo cloro metano		-		-		
Bromo líquido	100%	-		-		
Bromometano gaseiforme	técnicamente puro	-		-		
Bromuro de litio		+	+	+	+	
Bromuro de metilo gaseiforme	técnicamente puro	-		-		

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Bromuro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Bromuro de sodio		+	+	+	+	
Butadieno	técnicamente puro	/	-	/	-	
Butano gaseiforme		+		+	+	
Butanodiol acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Butanol	indistinta	+	+	+		
Butanón		+	/bis-	+	/	
Butanotriol	indistinta	+	+	+	+	
Buten - Glicol fluido	técnicamente puro	+	+	+		
Butil - Glicol	técnicamente puro	+		+		
Butileno líquido	técnicamente puro			/		
Butilfenol	técnicamente puro	+	+	+		
Butilfenona	técnicamente puro	-		-		
Butoxilo		+	/	+		
Caña de azucar acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Carbazol		+	+	+	+	
Carbolíneo	uso corriente	+		+		
Carbonato de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Carbonato de amonio hidrogenado acuoso	saturado	+	+	+	+	
Carbonato de calcio		+	+	+	+	+
Carbonato de calcio (Cal)		+	+	+	+	+
Carbonato de cinc		+	+	+	+	
Carbonato de magnesio		+	+	+	+	
Carbonato de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Carbonato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Carburo de calcio		+	+	+	+	
Cera		+	+bis/	+	+bis/	
Cera de abejas		+	/bis-	+	/bis-	
Cerveza		+	+	+	+	
Chucrut (col fermentada)		+	+	+	+	+
Cianuro de cobre (I) acuoso	saturada	+		+	+	
Cianuro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Cianuro de sodio		+	+	+	+	
Cianuro potásico acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Ciclano	uso corriente	+	+	+	+	
Ciclohexano		+	+	+		
Ciclohexanol		+	+	+	+	
Ciclohexanona		+	/	+	/	
Ciclahexanona		+	/	+	/	
Clohidrico de etileno	técnicamente puro	+	+	+	+	
Clophen A 50 y A 60		+	/bis-	+	/	-
Cloral (Tricloroacetaldehído)	técnicamente puro	+	+	+	+	
Clorato de calcio acuoso	saturado	+	+	+	+	
Clorato de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Clorato de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Clorhidrato de anilina acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Clorhidrico gaseoso, humedo y seco		+	+	+	+V	
Clorito de sodio acuoso	50%	+		+	/	
Cloro benceno		/	-	/	-	
Cloro etileno	técnicamente puro	/		-		
Cloro etílico	técnicamente puro	+	+V	+	+V	
Cloro, gas húmedo		/	-	-		
Cloro, gas seco		/	-	-		
Cloro, líquido		-		-		
Cloro, solución acuosa	saturado	+	/	/	-	
Cloroamina acuoso	saturado	+		+		
Cloroformo	técnicamente puro	/bis-	-	/	-	
Clorometano gaseiforme	técnicamente puro	/		-		
Cloropícrina		+bis/	-			
Cloruro alílico		/	-			
Cloruro de aluminio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Cloruro de aluminio consistente		+	+	+	+	
Cloruro de amilo	100%	/	-			
Cloruro de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Cloruro de antimonio anhidro		+	+	+	+	
Cloruro de azufre	técnicamente puro	-		-		

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Cloruro de bencilo		/	-	/	-	
Cloruro de benzolio		/	/	/	-	
Cloruro de cal clorada		+	+	+	+	
Cloruro de calcio acuoso	saturado	+	+	+	+	+
Cloruro de cinc		+	+	+	+	+
Cloruro de cinc acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Cloruro de cobre acuoso	saturada	+	+	+	+	
Cloruro de estaño (II) acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Cloruro de estaño (IV) acuoso	saturada	+	+	+	+	
Cloruro de etilo	técnicamente puro	/*	-	-	-	
Cloruro de hierro (II) acuoso	saturado	+	+	+	+	
Cloruro de hierro (III) acuoso	saturado	+	+	+	+	+
Cloruro de magnesio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Cloruro de mercurio		+	+			
Cloruro de metileno		/	/*	/	-*	
Cloruro de metilo, gaseiforme	técnicamente puro	/		-		
Cloruro de níquel		+	+	+	+	
Cloruro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Cloruro de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Cloruro de tionilo		-		-		
Cloruro férrico acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Cloruro de sulfurilo		-		-		
Cognac		+		+		
Cola concentrada		+	+	+	+	
Colonia de Javelle		+bis/	-	+bis/	/	
Colonia de Labarraque		+bis/		+bis/	/	
Colorante		+V	+V			
Combustible Diesel (Gasoil)		+	/	+	/	
Corrosivo metálico		+				
Creosata		+	+V	+	+V	
Creoslato de octilo	técnicamente puro	/	-	/	-	
Creosola	100%	+	/ V	+	/ V	
Creosola acuoso	diluido	+	+V	+	+V	
Cromato de potasio acuoso	40%	+	+	+	+	+
Cromato de sodio		+	+	+	+	
Crotonaldehido	técnicamente puro	+	/	+		
Dekalin	técnicamente puro	+	/	/	/	
Desestabilizante		+	+	+	+	
Detergente		+	+	+	+	
Detergente	usual	+	+	+	+	
Detergente, sintético	alta	+	+	+	+	
Dextrina	18%	+	+	+	+	
Dextrina acuoso	18%	+	+	+	+	
Dextrosa		+	+	+	+	
Diamino de etileno	técnicamente puro	+	+	+	+	
Diaminoetano	técnicamente puro	+	+	+	+	
Dibromoetano		/	-	/		
Dibutilftalato	técnicamente puro	+	/	+	/	
Dicloro propano		/	-			
Dicloro propeno		/	-			
Diclorobenceno		/	-	/		
Diclorodifenil - tricloro - etano		+	+	+	+	
Dicloroetano		/	/	+		
Dicloroetileno	técnicamente puro	-		-		
Dicloruro de etileno		/	-	/		
Dicloruro de propileno		-		-		
Dicromato - Ácido sulfúrico	alta	-		-		
Dicromato de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Dicromato de sodio		+	+	+	+	
Dietanolamina	técnicamente puro	+		+		
Dietilen glicol		+	+	+	+	
Dietilo de cetona		+	/			
Difenilamina		+	/			
Dihexil ftalato	técnicamente puro			+	/	
Diisobutilcetona	técnicamente puro	+	/bis-	+	-	
Diisodecilftalato	técnicamente puro	+	/	+	/	

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Dimetilamina		+	/	+		
Dimetilformamida	técnicamente puro	+	+bis/	+	+	
Dioxano		+	+	+	/	-
Dióxido de azufre acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Dióxido de azufre gaseiforme		+	+	+	+	
Dodecilbenzoatosulfato de sodio		+	+	+	+	
Emulsión (fotográfica)		+	+	+	+	
Emulsión acrílica	uso corriente	+		+	+	
Emulsionantes		+	+	+	+	
Ephetin acuoso	10%	+	+	+	+	+
Epiclorhidrina		+	+	+		
Esencia de amoniaco	saturada	+	+	+	+	
Esencia de anís		/	-			
Esencia de menta		+		+		
Esencia de pino		+		+	+	
Esperma de ballena		+	/	+		
Estearato de cinc		+	+	+	+	+
Ester butílico del Ácido glicólico		+	+			
Ester del Ácido adipico		+	/			
Ester del Ácido clorocarbónico		+	/			
Ester del ácido ftalático		+	+bis/	+	+	
Ester del butil acético		+	/	+	/	
Ester dibutílico del ácido ftalático	técnicamente puro	+	/	+	/	
Ester etílico de Ácido monocloroacético		+	+	+	+	
Ester metílico de Ácido monocloroacético		+	+	+	+	
Ester, alifático	técnicamente puro	+	+bis/			
Estirol		/	-	/	-	
Etano		+	+			
Etanol	96%	+	+	+	+	+
Etanolamina	técnicamente puro	+		+		
Eter		+bis/	/*	/		
Eter de petróleo		+	/	+	/	
Eter di - isopropílico		+bis/	-			
Eter dibutílico		+bis/	-	/	-	
Eter dietílico		+bis/	/*	/		
Eter etílico	técnicamente puro	+bis/	/*	/		
Eter sulfúrico		+bis/	/*	/		
Etilbenceno	técnicamente puro	/		/	-	
Etilenglicol		+	+	+	+	+
Etilenglicolmonobutyleter	técnicamente puro	+		+		
Etileno		+	+			
Etilenodibromuro		/	-			
Euro B		/	/			
Euro G		+	+			
Extracto curtiente, vegetal	uso corriente	+		+	/	
Extracto de café		+	+	+	+	
Fenilhidracina	técnicamente puro	/	/bis-	/		
Fenilhidracinahidrocloruro		+	-	+		
Fenol		+	+V	+	+V	
Fermentacion de malta	uso corriente	+	+	+	+	
Ferricianuro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Ferricianuro de sodio		+	+	+	+	
Ferrocianuro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Fluorosilicato de magnesio		+	+			
Fluoruro de aluminio	alta	+	+			
Fluoruro de amonio acuoso	saturado	+	+	+	+	
Fluoruro de cobre acuoso	saturada	+	+	+		
Fluoruro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Fluoruro de sodio		+	+	+	+	
Fluoruro, gaseiforme		-		-		
Formaldehido	hasta 40%	+	+	+	+	
Formamida		+	+	+	+	
Fosfato de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Fosfato de calcio		+	+	+	+	
Fosfato de potasio acuoso	saturada	+	+			
Fosfato de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	+

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Fosfato disódico		+	+	+	+	
Fosfato polímero acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Fosfato tricloretileno		+	+	+		
Fosfato trisódico		+	+	+	+	
Fósforo oxiclórico		+	/	+	/	
Fosgeno gaseiforme		/		/	/	
Fosgeno líquido	100%	-		-		
Frigen 12 (Freon 12)	100%	/	-	/		
Fructuosa acuosa (azúcar de fruta)	indistinta	+	+	+	+	+
Ftalato de amilo		+	/			
Ftalato de dibutilo	técnicamente puro	+	/	+	/	
Ftalato de dinolilo	técnicamente puro	+	/	+	/	
Ftalato de dioctilo		+	/	+	/	
Furfurol		+	/			
Gas de alumbrado	uso corriente	+		+		
Gas natural	técnicamente puro	+		+		
Gas residual con ácido sulfúrico	indistinta	+	+	+	+	
Gas residual, ácido carbonífero	indistinta	+		+	+	
Gas residual, con ácido clorhídrico (húmedo)	indistinta	+	+	+	+	
Gas residual, con fluoramina	Indicios	+	+			
Gas residual, con nitrosa	Indicios	+	+			
Gas residual, con sulfurilo	baja	+	+	+	+	
Gas residual, con trióxido sulfúrico	Indicios	-		-		
Gas residual, dióxido carbonífero	indistinta	+	+	+	+	
Gas residual, monóxido carbonífero	indistinta	+	+	+	+	
Gases residuales, secos	indistinta	+	+	+	+	
Gasolina	técnicamente puro	+	/	/	-	
Gasolina diluyente	técnicamente puro	+	/	/	-	
Gelatina		+	+	+	+	
Genantín		+	+	+	+	+
Gin		+		+		
Glicerina acuosa	indistinta	+	+	+	+	+
Glicerinaclorhidrina		+	+	+		
Glicocola		+	+	+	+	
Glicol acuoso	uso corriente	+	+	+	+	+
Glicol propilénico		+	+	+	+	
Glisantina		+	+	+	+	+
Glucosa		+	+	+	+	
Glucosa acuosa	indistinta	+	+	+	+	+
Grasa de cinc		+	+	+	+	
Grasa vacuna		+	+bis/	+	+	
Grisiron 8302		/	/			
Grisiron 8702		+	+			
Halothan		/	/bis-			
Heptano		+	/	/	/	
Hexa - Metafosfato de sodio acuoso	saturada	+		+	+	
Hexaciano ferrato (III) acuoso	saturada	+	+			
Hexacianuro de sodio (II)		+	+	+	+	
Hexacianuroferroico de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Hexaetanol		+	/	+		
Hexano		+	/	+	/	
Hexidietilo ftalato		+	/	+	/	
Hidrato de cloral acuoso	indistinta	+	+V	/	-	
Hidrato de hidracina		+	+	+		
Hidrocarbonato sódico acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Hidroquinona		+V	+V	+V		
Hidrosulfato de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Hidrosulfito acuoso	hasta 10%	+	+	+	+	
Hidrosulfuro de potasio acuoso	saturada	+	+			
Hidróxido sodico		+	+	+	+	
Hidróxido de aluminio		+	+	+	+	
Hidróxido de bario acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Hidróxido de calcio		+	+	+	+	
Hidróxido de magnesio		+	+	+	+	
Hidróxido de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Hidróxido de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	

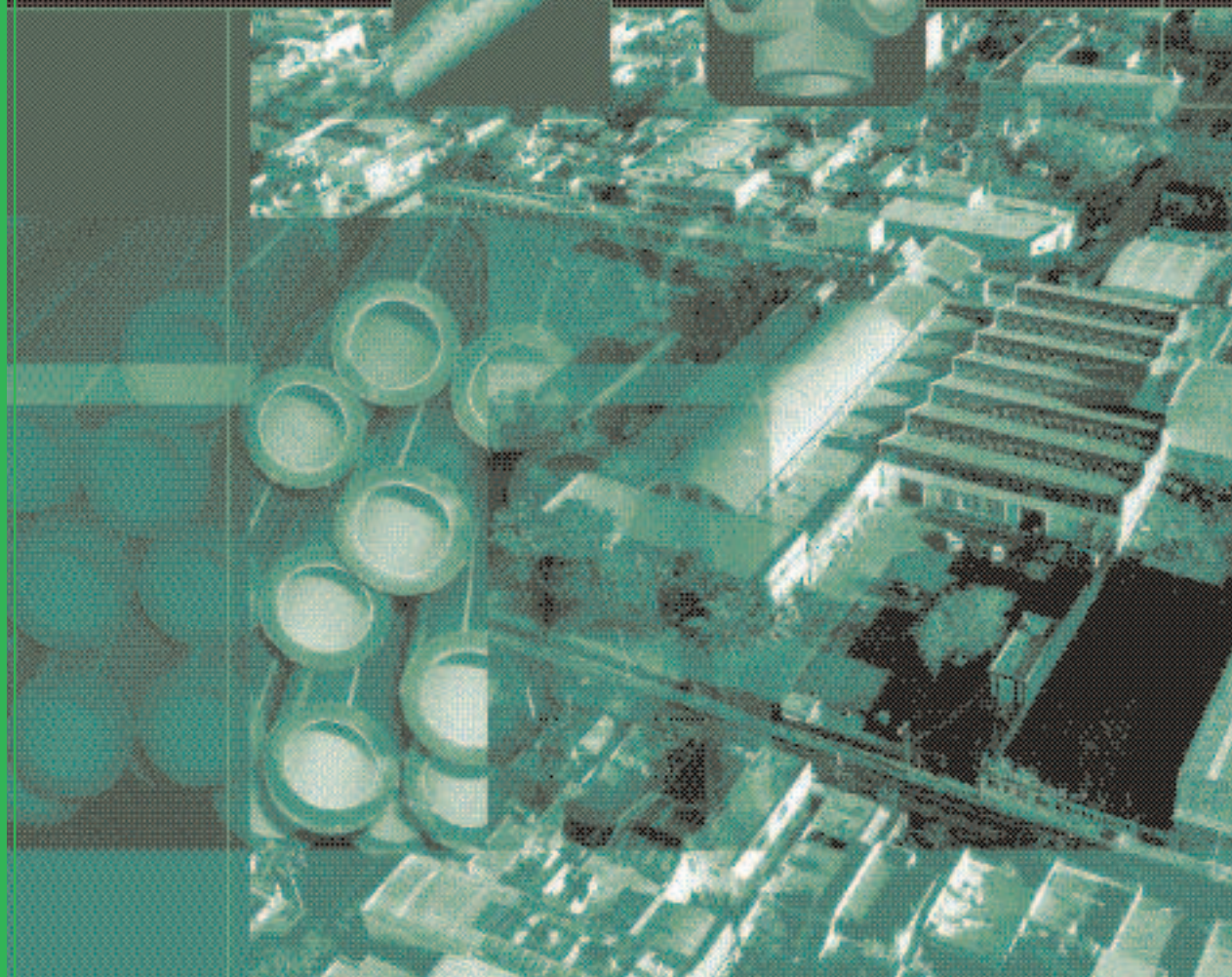
Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Hidróxido de sodio, sólido		+	+	+	+	
Hipoclorito de calcio acuoso (Susp.)	indistinta	+	+	+	+	
Hipoclorito de potasio acuoso	saturada	/	-			
Hipoclorito de sodio acuoso con 12,5% cloro activo		/	-	/	/	-
Iso - propanol		+	+	+	+	
Isooctano		+	/	+	/	
Isopropanol (alcohol isopropílico)	técnicamente puro	+	+	+	+	+
Isopropilacetato	100%	+	/			
Isopropileter	técnicamente puro	+bis/	-	/	-	
Jabón blando		+	+	+	+	
Jabón líquido		+	+	+	+	
Jabón metálico		+	+	+		
Jarabe de frutas	indistinta	+	+	+	+	+
Jarabe dulce		+	+	+	+	+
Jugo cítrico		+	+	+	+	
Jugo de ananá		+	+	+	+	
Jugo de limón		+	+	+	+	
Jugo de naranja		+	+	+	+	
Jugo de remolacha		+	+	+	+	+
Jugo de tomate		+	+	+	+	
Keroseno		+	/	/	/	-
Lactosa		+	+	+	+	
Lanolina		+	+	+	/	
Latex		+	+	+	+	
Leche		+	+	+	+	+
Lejía de blanqueo con 12,5% activo Cloro		/	-	/	/	-
Lejía de cloro		/	-	/	/	-
Lejía de sosa	saturada	+	+	+	+	+
Levadura		+	+	+		
Levadura de cerveza	uso corriente	+	+	+	+	
Licor		+		+		
Líquido de frenos		+	+	+	+	
Líquido hidráulica		+	/			
Lisol		+	/	+	/	
Malta		+	+	+	+	
Manteca		+		+	+	
Margarina		+	+	+	+	
Mayonesa		+		+		
Melasa condimentada		+	+	+	+	
Melaza		+	+	+	+	
Menta		+	/	+		
Mercurio		+	+	+	+	
Mermelada		+	+	+	+	+
Metacrilato de mentilo		+	+			
Metafostato de aluminio		+	+	+	+	
Metafostato de aluminio		+	+	+	+	
Metanol	técnicamente puro	+	+	+	+	
Metil - 4 - pentanol - 2		+	+bis/V	+		
Metilacrilato		+	+			
Metilamina acuoso	32%	+		+		
Metilbenceno		/	-	/	-	
Metilciclohexano		/	/bis-	/		
Metiletilcetona	técnicamente puro	+	/	+	/	
Metilglicol		+	+	+	+	
Metilisobutilamina		+	+bis-	+		
Metilpirrolidona		+	+			
Metilpropilcetona		+	/	+		
Metoxilbutanol		+	/	+		
Mezcla benzolica	80/20	+	/	/	-	
Miel		+	+	+	+	
Monoclorobenceno		/	-	+		
Monóxido de carbono gaseiforme		+	+			
Morfina		+	+	+	+	
Mostaza		+	+	+		
Mowilith - Dispersion		+	+	+		
Nafta		+	/	+	/	

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Naftalina		+	/	+		
Nicotina		+	+			
Nitrato de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Nitrato de calcio acuoso	50%	+	+	+	+	
Nitrato de cobre acuoso	30%	+	+	+	+	
Nitrato de hierro (III) acuoso	saturado	+	+	+	+	
Nitrato de níquel		+	+	+	+	
Nitrato de plata		+	+	+	+	
Nitrato de plata acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Nitrato de potasio	indistinta	+	+	+	+	
Nitrato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Nitrito de sodio acuoso	indistinta	+	+	+		
Nitro - propanol		+	+	+	+	
Nitrobenceno		+	/	+	+	
Nitrocelulosa		+		+		
Nitrotolueno		+	/	+	/	
Nonialcohol		+	+	+		
Oleo	indistinta	-		-		
Orina		+	+	+	+	
Óxido de calcio		+	+	+	+	
Óxido de cinc		+	+	+	+	
Óxido de difenilo		+	/			
Óxido de etilo, gaseiforme	técnicamente puro	+	+	+		
Oxígeno		+	+	+	+	
Ozono	50 pphm	/	-	+	/	
Palmitilalcohol		+	+	+	+	
Parafina - Emulsión	uso corriente	+	/	+	+	
Paraformaldehido		+	+	+		
Pegamento		+	+	+		
Pegamento de glutina	uso corriente	+	+	+	+	
Pentacloruro de antimonio		+	+	+	+	
Pentanol		+		+		
Pentóxido de fósforo	100%	+	+	+		
Perborato de potasio acuoso		+	+			
Perborato de sodio acuoso	indistinta	+	/	+	+	+
Perclorato de potasio acuoso	hasta 10%	+	/			
Perclorato de potasio acuoso	1%	+		+	+	
Perclorato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Percloroetileno		/	-	/	-	
Permanganato de potasio		+	+	+		
Permanganato de potasio acuoso	hasta 6%	+	+V	+	+V	
Peroxido de oxígeno acuoso	10%	/	-	+	/	
Peroxido de oxígeno acuoso	30%	/	-	+	/	
Peroxido de sodio acuoso	10%	+	+			
Peroxido de sodio acuoso	saturada	+	+			
Persulfato de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Petróleo		+	/	/		
Petróleo bruto		+	/	+	/	
Piridina		+	/	/	/	
Plastificante de polyester		+	+bis/	+		
Poliglicol		+	+	+	+	
Polysolvan O		+	+			
Pomada para calzado		+	+	+	+	
Potasa cáustica	50%	+	+	+	+	+
Potasio aluminico sulfato acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Preparado de vitaminas, seco		+		+		
Productos fitosanitarios acuoso	uso practico	+	+	+		
Propano, gaseiforme	técnicamente puro	+		+		
Propanol acuoso	7%	+	+	+	+	
Propilenoóxido		+	+			
Pulpa de fruta		+	+	+	+	
Queroseno		+bis/	/bis-	+bis/		
Quinina		+	+	+	+	
Quitaesmalte		+	/	+	/	
Quitamanchas		+bis/	/			
Resina de cumarona		+	+	+		

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Resina de fenol		+	+	+	+	
Revelador fotográfico		+V	+V	+V	+V	
Sagrotan	25%	+	/	+	/	
Sal de cocina acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sales de abono acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sales de bario acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Sales de bismuto		+	+	+		
Sales de cinc acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sales de cobre acuoso	saturada	+	+	+	+	
Sales de cromo acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sales de magnesio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Sales de mercurio		+	+	+	+	
Sales de níquel acuoso		+	+	+	+	
Sales de plata acuoso	saturada	+	+	+	+	
Salicilato de metilo		+	/	+		
Salmuera		+	+	+	+	
Salsa de fruta, fermentada		+	+	+	+	
Salsa de fruta, sin fermentar	indistinta	+	+	+	+	+
Sebacato de dibutilo		+	/	+		
Sebo	técnicamente puro	+	+	+	+	
Seudocumol		/	/			
Silicato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Silicona - emulsión	uso corriente	+	+	+	+	
Sobre Ácido clórico ver Ácido perclórico						
Sodio aluminio sulfato		+	+	+	+	
Solución carbonífera acuoso		+V	/ V	+V	/ V	
Solución de jabón acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Solución para baños acuoso	técnicamente puro	+	+	+	+	
Solución para baños, sólido		+	+	+	+	
Solución viscosa		+	+	+	+	
Soda (carbonato sódico) acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Soda caústica						
Suero de la leche		+	+	+	+	
Sulfato crómico potasico acuoso	saturada	+	+	+	+	
Sulfato de aluminio acuoso	saturado	+	+	+	+	+
Sulfato de aluminio consistente		+	+	+	+	
Sulfato de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Sulfato de calcio		+	+	+	+	
Sulfato de cinc acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Sulfato de cobre acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sulfato de hidroxilamonio acuoso	12%	+	+	+	+	
Sulfato de hierro (II) acuoso	saturado	+	+	+	+	
Sulfato de hierro (III) acuoso	saturado	+	+	+	+	
Sulfato de magnesio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Sulfato de magnesio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sulfato de manganeso		+	+	+		
Sulfato de níquel acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sulfato de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sulfato de sodio acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Sulfato de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Sulfato disódico		+	+	+	+	
Sulfato férrico potasico acuoso	saturado	+	+	+	+	
Sulfato sódico acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sulfato solución acuosa	indistinta	+	+	+	+	
Sulfohidrato sódico acuoso	saturada	+	+	+	+	
Sulfito de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Sulfito de sodio acuoso	indistinta			+	+	+
Sulfonato de fenil		+	+	+	+	
Sulfoxido de formamida		+	+			
Sulfuro de amonio acuoso	indistinta	+	+	+	+	
Sulfuro de calcio acuoso	< = 10%	/	/			
Sulfuro de carbono		/		/		
Sulfuro de hidrógeno acuoso	saturada	+	+	+	+	
Sulfuro de hidrógeno gaseiforme		+	+	+	+	
Sulfuro de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Sulfuro de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	

Material	Concentración	Temp. de PE		Temp. de PP		
		20°C	60°C	20°C	60°C	100°C
Tanino acuoso	10%	+	+	+	+	
Tetraborato de sodio acuoso	saturada	+	+	+	+	+
Tetrabromometano		/bis-	-	/bis-		
Tetracianuro de potasio acuoso	saturada	+	+			
Tetracloroetano		/bis-	-	/	-	
Tetracloroetileno		/bis-	-	/	-	
Tetraclorometano	técnicamente puro	/	-	-		
Tetraetilo de plomo		+		+		
Tetrahidrofurano	técnicamente puro	/bis-	-	/	-	
Tetrahidronaftaleno (Tetralin)	técnicamente puro	+	-	-		
Tinta		+	+	+	+	
Tintura de yodo, DAB 6	uso corriente	+	/ V	+		
Tiocianato de amonio		+	+	+	+	
Tiofeno		/	-	/	-	
Tiosulfato de potasio acuoso	saturada	+	+	+	+	
Tiosulfato sódico acuoso	40%	+	+	+	+	
Toluol	técnicamente puro	/	-	/	-	
Tributilfosfato		+	+	+	+	
Tricloroacetaldehido	técnicamente puro	+	+	+	+	
Triclorobenceno		-	-			
Tricloroetileno	técnicamente puro	+bis/	-	/	/	
Tricloruro de antimonio		+	+	+	+	
Tricloruro de fosforo		+	/	+		
Tricreil - fosfato		+	+	+	/	
Trietanolamina	saturada	+	+V	+	+V	
Trietanolamina acuoso	indistinta	+	/	+		
Trietanolamina acuoso		+	/	+		
Trietilenglicol		+	+	+	+	
Trifluoruro de boro		+	+bis/			
Trilon		+	+			
Trimetilborato		+	/bis-			
Trimetilolpropanol acuoso		+	+	+	+	
Trioctilfosfato		+	/	+		
Triolhexano		+	+	+	+	+
Trióxido crómico acuoso	50%	/	-V	/ V	-V	
Trióxido de azufre		-		-		
Tutogen U		+	+	+	+	
Tween 20 y 80		+	-	+	+	
Urea acuosa	hasta 33%	+	+	+	+	
Vapor condensado		+	+	+	+	
Vapor de agua		+	+	+	+	
Vapores de bromo		-		-		
Vaselina	técnicamente puro	+bis/	/	+	/	
Vidrio de agua		+	+	+	+	
Vinagre (vinagre de vino)	uso corriente	+	+	+	+	
Vinagre de vino	uso corriente	+	+	+	+	
Vinilidencloruro	técnicamente puro	-		-		
Vino		+		+	+	
Vino de manzana		+	+	+	+	
vino de manzana (sidra)		+	+	+	+	
Vitamina C		+		+		
Whisky		+		+		
Xilol		/	-	-		
Yodo - yoduro de potasio	3% yodo	+	+	+	+	
Yoduro de magnesio		+	+	+	+	
Yoduro de potasio acuoso	indistinta	+	+	+	+	

Desarrollos especiales

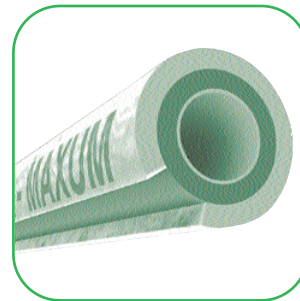


4. Desenvolvimentos especiais.

4.1 Tubos

Maxum S3.2

El permanente espíritu innovador de IPS le ha permitido desarrollar una tubería ideal para instalaciones de calefacción por radiadores y agua caliente. MAXUM es el único producto con un exclusivo recubrimiento de espuma termoplástica aislante de celda cerrada, fabricado por coextrusión sobre el tubo Multicapa IPS Fusión S3.2; de esta manera se logra una mayor resistencia térmica y mecánica con el menor diámetro externo del mercado.

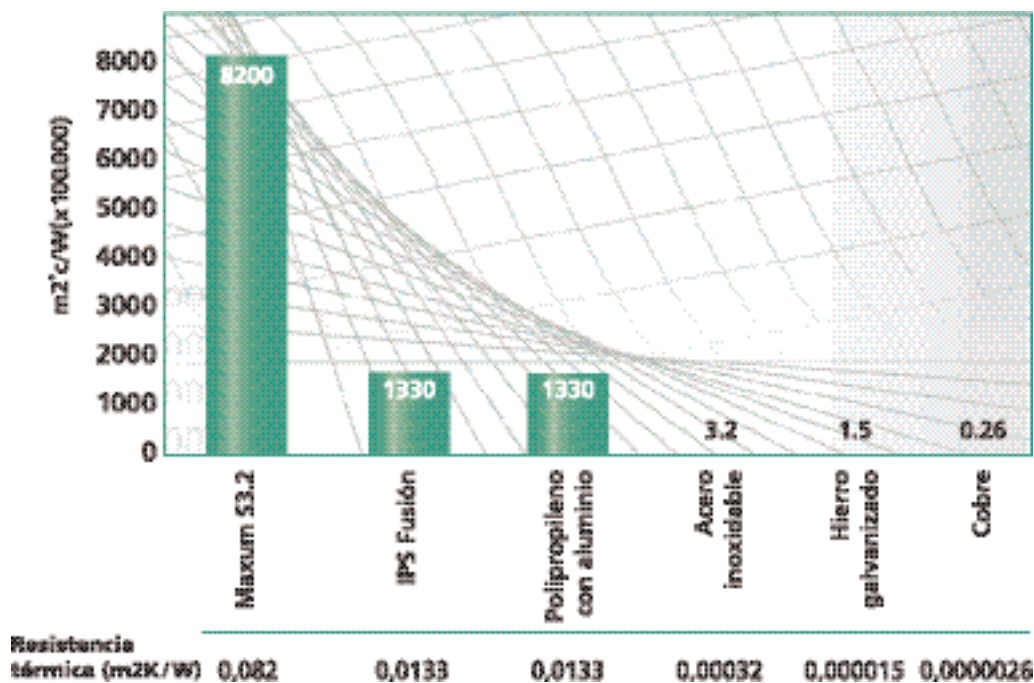


Principales ventajas del Maxum S3.2

- **Excelente aislación térmica**

MAXUM tiene una resistencia térmica 30.000 veces superior al cobre y entre 5 y 6 veces superior a otros tubos de polipropileno sin aislación, por lo tanto reduce al mínimo la pérdida de calor del fluido transportado.

- **Resistencia térmica de distintas tuberías (Ø20mm - 1/2")**



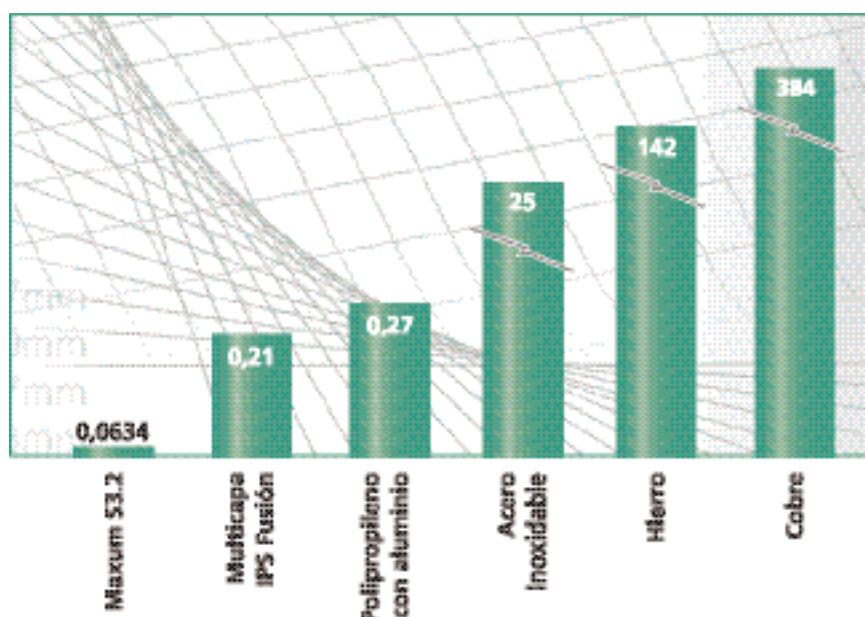
Gracias a esta aislación se obtiene un importante ahorro de gas, electricidad, agua y tiempo, dado que la tubería actúa como un termo en sí misma, permitiendo que se alcance rápidamente la temperatura deseada.

- **Incremento de la vida útil de los calentadores de agua:**

No es necesario el sobrecalentamiento de los mismos. Los calefones, termotanques, calderas, etc., pueden trabajar en un rango de exigencia menor para un mismo rendimiento.

- **Retarda el congelamiento**

■ Conductividad térmica ($\lambda = W / mK$) de distintas tuberías



- **Mayor resistencia al impacto**

El recubrimiento de espuma termoplástica del MAXUM crea además una barrera de amortiguación de golpes, que lo protege de los malos tratos de obra y durante su transporte.

- **Mayor vida útil a la intemperie**

Para aquellos tubos expuestos a las inclemencias del clima, la espuma termoplástica del MAXUM brinda una mayor protección contra los rayos ultravioleta.

- **Mejor comportamiento a temperaturas extremas**

Los tubos MAXUM están especialmente indicados para su utilización en regiones de climas extremos, ya sea para zonas con temperaturas elevadas, como así también en aquellas con valores bajo cero.

- **Aislación acústica**

MAXUM reduce considerablemente los ruidos ocasionados por los golpes de ariete y flujos turbulentos, aislando también las posibles vibraciones.

- **Ausencia de condensaciones**

La aislación térmica evita la formación de humedad condensada sobre la superficie del tubo y por ende su propagación hacia el exterior de los muros. Por su sistema de fabricación, no existen intersticios entre la espuma termoplástica y el tubo, evitando la posible condensación entre ellos.

- **Fácil instalación**

El recubrimiento de espuma termoplástica del MAXUM evita tener que envolver la tubería, permitiendo por sí sola su libre dilatación. Asimismo, MAXUM brinda la mayor resistencia térmica con el menor diámetro externo del mercado evitando de esta manera, la necesidad de realizar canaletas de gran tamaño en su instalación.

4.2 Conexiones

Las conexiones IPS son inyectadas y son las de mayor desarrollo tecnológico del país. Entre sus principales características se puede destacar que son realizadas para una presión nominal de 25 kgf/cm² y sus dimensiones son las menores del mercado, favoreciendo su instalación y rendimiento.

Además, IPS cuenta con una amplia gama de conexiones con insertos metálicos de desarrollo exclusivo -realizados en una aleación de cobre bañado en níquel- que permite realizar uniones con cualquier otro sistema, sean de artefactos o de cañerías.

Codo Esquinero

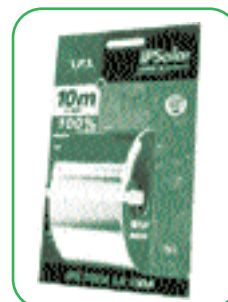
IPS ha diseñado en forma exclusiva en su línea de accesorios el codo esquinero. Resulta la pieza ideal para llegar a la esquina de las instalaciones con una derivación de tres vías, optimizando el tiempo y los espacios disponibles.



4.3 Accesorios

■ **Cinta IPSOLAR**

Es la cinta autoadhesiva para protección de tuberías y conexiones a la exposición solar. El material de protección es aluminio laminado Anti UV. Se coloca en forma helicoidal cubriendo con cada vuelta la terminación de la anterior, superponiendo no menos de 5mm, en ángulo de 60°, que aumenta en relación al diámetro del caño. Si su utilización es de vista se puede colocar siguiendo la línea del caño. Luego de aplicar se debe apretar con la mano las secciones recubiertas para evitar globos de aire.



Diámetro del tubo	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm
Rendimiento en m de la cinta	5	4	3	2,5	2	1,5	1	0,5

Cinta IPSOBAND

Cinta autoadhesiva para la protección de las tuberías y conexiones a la exposición solar o bajas temperaturas. Brinda aislamiento termoacústico por su capa de espuma termoplástica de celdas cerradas.



Protección UV: Aluminio laminado

Aislamiento Termoacústico: Espuma de aprox. 2mm de espesor.

Índice de aislamiento: 0,09 Kcal/hm°C.

Se debe instalar en forma helicoidal sin dejar intersticios, superponiendo los pasos no menos de 5mm, en ángulo de 60°, que aumenta en relación al diámetro del tubo. El adhesivo se afirma con el transcurso del tiempo una vez colocado.

Diámetro del tubo	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm
Rendimiento en m de la cinta	4,5	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5

Grapas

Son fabricadas con el tarugo incorporado en el cuerpo. Se comercializa con el tornillo correspondiente incluido. El soporte redondeado respeta la curva del tubo. Su cuerpo ancho, así también como la incorporación de dióxido de titanio, prolongan la vida útil a la intemperie.

No se oxida, y respeta una separación entre el tubo y la pared. Diámetros de 20mm a 63mm.

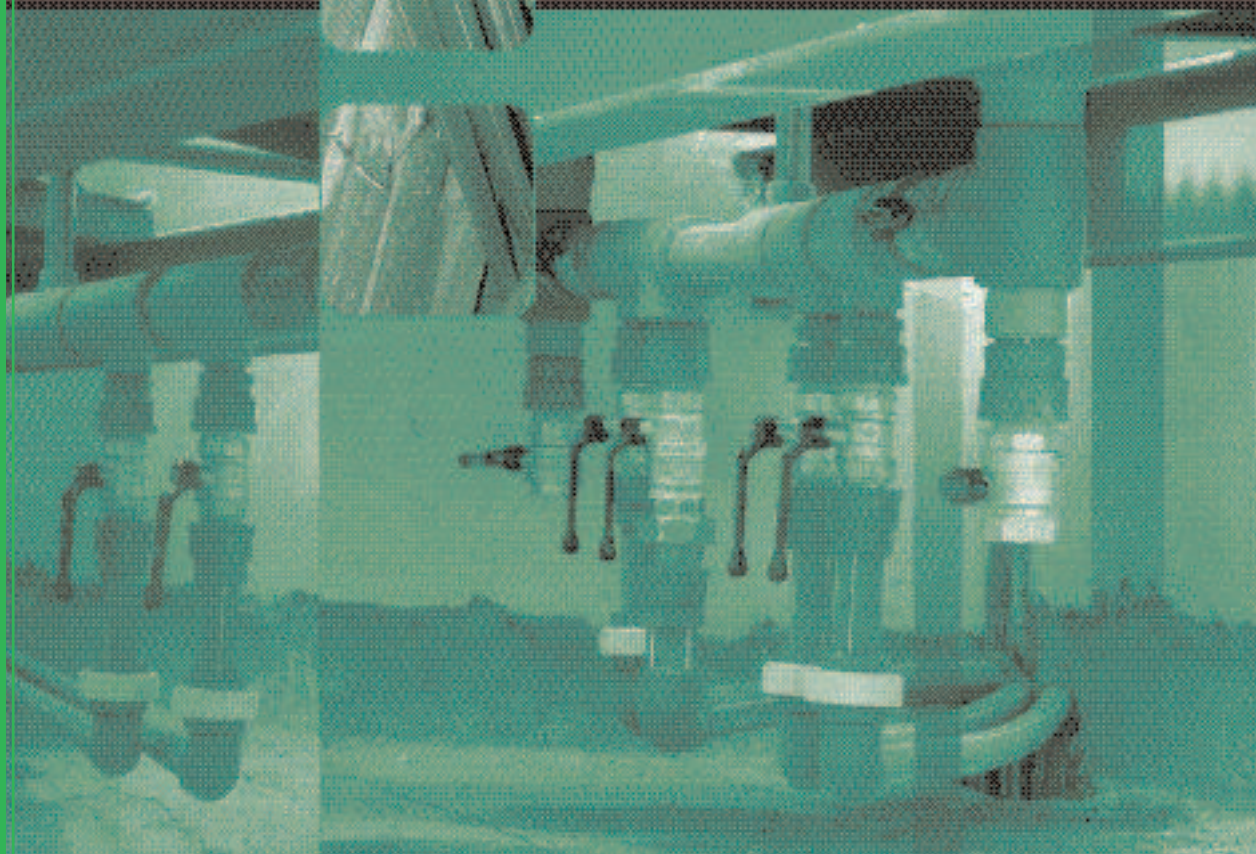
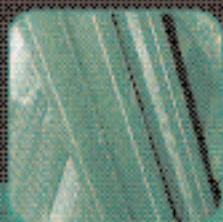


Fusora

Es una plancha de calentamiento de 1000 W regulada termostáticamente por nuestro laboratorio, capaz de trabajar con las boquillas de fusión en todos los diámetros. De diseño reducido en la parte anterior, para poder introducir en las canaletas de la pared.

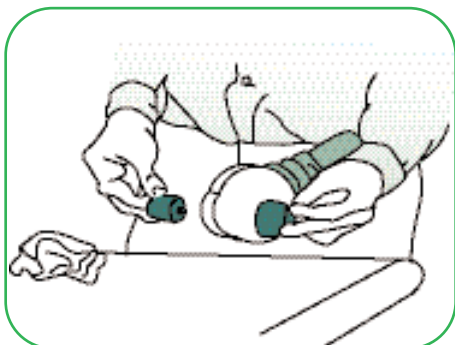


Instalación



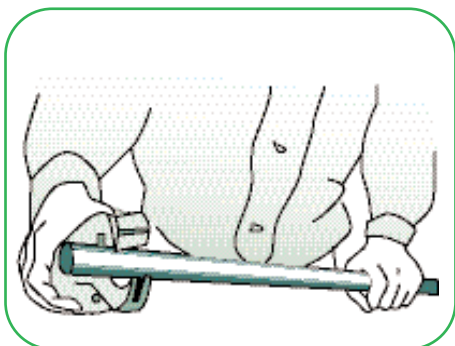
5. Instalación

5.1 Proceso del Sistema IPS Fusión

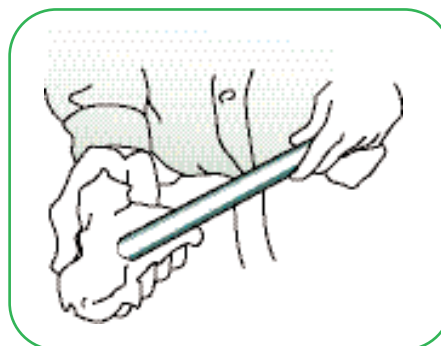


1. Enchufar la fusora, habiendo colocado y ajustado convenientemente las boquillas con una llave tipo Allen. Asegurarse de que estén limpias, secas y libres de polvo, verificar el buen contacto boquilla-fusora para asegurar un eficiente calentamiento de la herramienta.

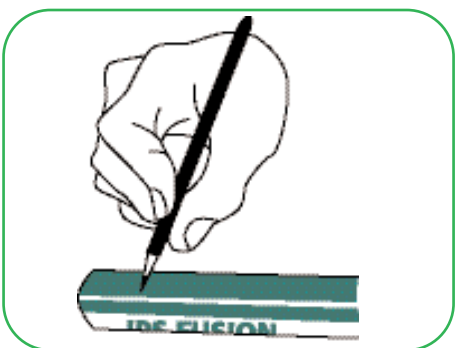
2. Observar las dos luces testigo de la fusora, una verde que indica la circulación de la corriente (siempre encendida) y la roja, que al apagarse indica que la herramienta llegó a su temperatura de trabajo.



3. Cortar el tubo IPS Fusión, con tijera corta-tubo o sierra, procurando hacerlo en forma perpendicular al eje del tubo, cuidando de no dejar rebabas y virutas en el mismo.



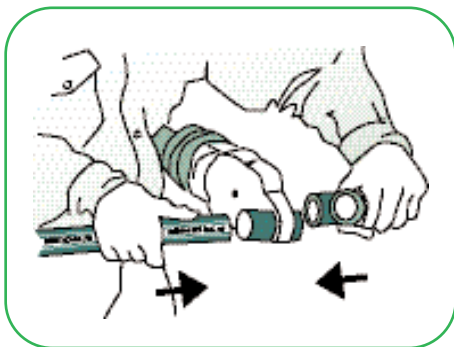
4. Limpiar y secar totalmente el tubo y la conexión antes de proceder a la fusión.



5. Marcar en el tubo la longitud de penetración del mismo en la boquilla, ver Tabla en ítem 5.2 Fusión.



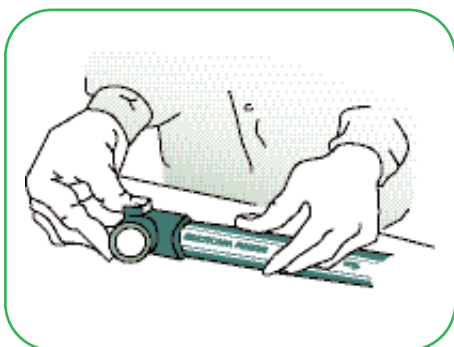
6. Si se utilizan tubos MAXUM, marcar y cortar con trincheta el cobertor antes de realizar la fusión.



7. Introducir en forma simultánea el tubo y la conexión en las boquillas de la fusora, cuando ésta se encuentra a 260° C., (luz roja apagada).

8. Ejercer presión (sin girar) en el tubo y la conexión frente a las respectivas boquillas hasta que lleguen a tope. No sobrepasar las marcas.

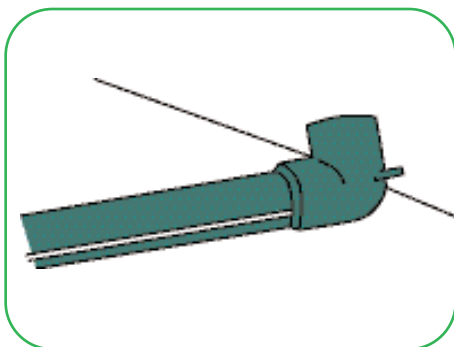
9. Una vez llegado a tope, mantener y dejar transcurrir el tiempo mínimo requerido indicado en la Tabla en ítem 5.2 Fusión.



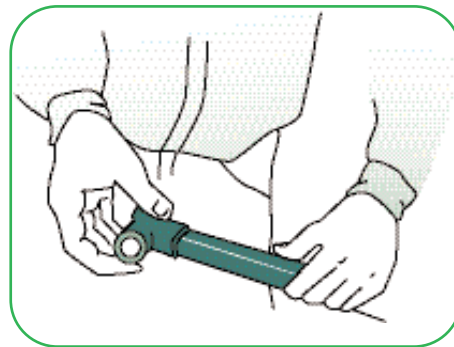
10. Transcurrido el tiempo, retirar ambas partes y unir sin prisa pero sin pausa, habiendo pensado previamente en la orientación que llevará la conexión. Pueden servir de guía para esta tarea las líneas blancas marcadas en los tubos de IPS Fusión y las marcas verdes de la conexión.



11. Detener la introducción del tubo dentro de la conexión cuando los anillos de material barrido de cada parte se unan.



12. Cuando se haya suspendido el empuje, queda la posibilidad de realizar pequeños ajustes en la conexión durante 3 segundos.



13. Dejar reposar cada fusión, hasta que se encuentre perfectamente fría.

14. Esperar al menos 3 horas desde la última fusión antes de dar presión a la instalación.

5.2 Fusión

Tabla de penetración del tubo en las boquillas y tiempos mínimos requeridos de calentamiento

Ø	Penetración	Tiempo de calentamiento
20mm	1,2cm	5 segundos
25mm	1,3cm	7 segundos
32mm	1,45cm	8 segundos
40mm	1,6cm	12 segundos
50mm	1,8cm	18 segundos
63mm	2,4cm	24 segundos
75mm	2,6cm	30 segundos
90mm	2,9cm	40 segundos

5.3 Fusión a destiempo

Se puede utilizar esta posibilidad cuando se deba trabajar en un sector de difícil acceso o cuando no se pueda enfrentar tubo, conexiones y boquillas a la vez.

Para ello se debe colocar primero en la boquilla correspondiente la conexión, manteniéndola el doble de tiempo del indicado en 5.2, luego proceder con el tubo con los tiempos establecidos.

A continuación unir del modo habitual.

5.4 Tuberías embutidas

Para colocar una instalación embutida IPS Fusión, se deberá tener en cuenta el espesor del muro donde se practicará el empotramiento. Si la pared tiene el ancho suficiente la inmovilización o empotramiento, se logra con un recubrimiento de un espesor mínimo igual al diámetro de la tubería a embutir, sin que sea necesario que la mezcla sea fuerte. Si la pared es angosta se debe tener en cuenta el aumento de la altura de la canaleta para separar bien las tuberías de agua fría y caliente, esta separación es igual al diámetro de las tuberías a embutir y su recubrimiento debe ser lo suficientemente fuerte para fijar ambas tuberías.

5.5 Tuberías a la vista

Tabla de distancia recomendada entre grapas en tramos horizontales a la vista (expresada en cm, flexión menor al 2/100) para diferentes diámetros y temperaturas de trabajo (temperatura en °C).

\varnothing / t°	0°	20°	40°	60°	80°	100°
20mm	66	61	57	54	49	43
25mm	74	69	63	60	55	49
32mm	87	81	75	71	63	57
40mm	97	90	84	80	71	64
50mm	105	97	90	86	78	69
63mm	119	111	103	98	88	79
75mm	135	125	116	111	100	90
90mm	150	140	130	125	115	100

Para colocar una instalación a la vista, hay que rigidizar los nudos de derivación, colocando una grapa fija por debajo de las Tes de derivación. En tramos verticales se sugiere que la distancia entre puntos fijos no supere los tres metros, luego entre dos puntos fijos se coloca un punto móvil. Recordamos que las grapas fijas deben sostener la tubería sin dañarla (Utilizar grapas omega IPS, diseñadas para tal fin).

Cálculo



6. Cálculo

6.1 Dilatación de tuberías

■ Fórmula de dilatación lineal para tuberías de agua caliente

$$\Delta l = a \Delta t \times L$$

Δl Variación longitudinal entre dos puntos fijos (mm)

a Coeficiente de dilatación lineal IPS: 0.11mm/m°C

Δt Diferencia de temperatura entre:
Temperatura ambiente del día en que se instala la tubería y la temperatura de trabajo a la que será sometida la misma (°C)

L Largo del tramo de la tubería entre dos puntos fijos (m)

■ Tabla de dilatación lineal para tuberías del Sistema IPS Fusión

Δt	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C
L										
0,1m	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
0,2m	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2
0,3m	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3
0,4m	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2	2,6	3,1	3,5	4,0	4,4
0,5m	0,6	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5
0,6m	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
0,7m	0,8	1,5	2,3	3,1	4,2	4,6	5,4	6,2	6,9	7,7
0,8m	0,9	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3	6,2	7,0	7,9	8,8
0,9m	1,0	2,0	3,0	4	5,0	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9
1m	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	11,0
2m	2,2	4,4	6,6	8,8	11,0	13,2	15,4	17,6	19,8	22,2
3m	3,3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4	29,7	33,0
4m	4,4	8,8	13,2	17,6	22,0	26,4	30,8	35,2	39,6	44,0
5m	5,5	11,0	16,5	22,0	27,5	33,0	38,5	44,0	49,5	55,0
6m	6,6	15,5	19,8	26,4	33,0	39,6	46,2	52,8	59,4	66,0

6.2 Velocidades aconsejables en función de la presión

■ Tabla A

m.c.a.	Presión kg/cm ²	Velocidad m/s
01 a 05	hasta 0,5	0,50 a 0,60
05 a 10	0,5 a 1	0,60 a 1,00
10 a 20	1 a 2	1,00 a 1,50
20 o más	2 o más	1,50 a 2,00

6.3 Pérdida de carga y verificación de diámetro para tuberías del Sistema IPS Fusión

- La pérdida de carga indica la pérdida de presión de un diseño de tendido de tuberías debido a rozamientos, cambios de dirección y sección.

Factores que aumentan la pérdida de carga:

- Tendido interno muy reducido.
- Tendido de larga extensión.
- Tuberías con paredes internas rugosas, incrustaciones o sarro.
- Cambios bruscos en dirección.
- Reducciones bruscas de diámetro.

Cálculo de pérdida de carga total de una instalación.

Las siguientes fórmulas y tablas son aplicadas para todas las tuberías IPS de polipropileno, independientemente del sistema de unión que se utilice, sean con o sin revestimiento.

Para calcular la pérdida de carga total de una tubería deben sumarse:

1. La cantidad de metros de tubería instalada, diferenciando los distintos diámetros (Ejemplo: 20m de 20mm, 12m de 25mm y 5m de 40mm).
2. Sumar a los tramos de cada medida de tubería el equivalente en metros de las resistencias localizadas de la instalación de cada misma medida, como cambios de dirección y reducciones (calculadas según tabla B y C).
3. Establecer según el nomograma tabla D, la pérdida de carga por diámetro.
4. Sumar los valores obtenidos = Pérdida de carga total

Tabla B

Reducciones de diámetro

a / de	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90 mm
20mm	0,10m	0,18m	0,21m	0,24m	0,31m	0,32m	0,86m
25mm		0,12m	0,2m	0,25m	0,30m	0,32m	0,81m
32mm			0,17m	0,23m	0,26m	0,28m	0,72m
40mm				0,22m	0,24m	0,25m	0,63m
50mm					0,19m	0,20m	0,54m
63mm						0,18m	0,45m
75mm							0,36m

Tabla C

Cambios de dirección

Los valores resultantes de ambas tablas son aproximados y están expresados en metros de longitud equivalente en un tubo.

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm
Codo a 90°	0,4m	0,5m	0,6m	0,8m	1,0m	1,2m	1,4m	1,7m
Codo a 45°	0,2m	0,2m	0,3m	0,4m	0,5m	0,7m	0,9m	1,0m
Curva a 90°	0,2m	0,3m	0,3m	0,4m	0,4m	0,5m	0,6m	0,7m
Te a 90° Pasaje directo	0,2m	0,3m	0,3m	0,4m	0,5m	0,7m	0,9m	1,1m
Te a 90° salida de lado	0,5m	0,6m	0,7m	0,9m	1,2m	1,5m	1,7m	2,0m
Te a 90° salida bilateral	0,4m	0,5m	0,7m	0,8m	1,0m	1,3m	1,6m	1,9m

Tabla D

Nomograma guía para utilizar el nomograma de pérdida de carga y verificación de diámetro

Cálculo de pérdida de carga por resistencia localizada

J Pérdida de carga mm.c.a. por metro de longitud de tubería.

Q Caudal deseado (l/s).

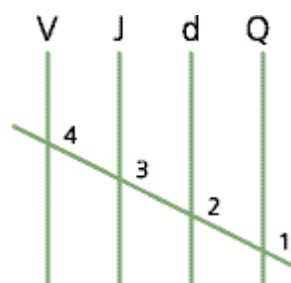
L Longitud de tubería (m).

d Diámetro interior del tubo (mm).

V Velocidad (m/s).

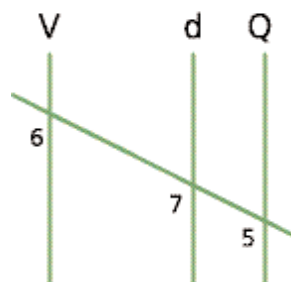
a) Pérdida de carga

1. Ubique en la primera escala **Q** el caudal estimado. Punto 1.
2. Determine el diámetro interior de tubo. Punto 2.
3. Una ambos puntos con una regla. Esta línea corta **J** y **V**.
4. Establezca en la línea **J** la pérdida de carga en mm.c.a. por ml. de tubería. Punto 3.
5. Verifique la velocidad, Punto 4, según Tabla A.



b) Verificación de diámetro

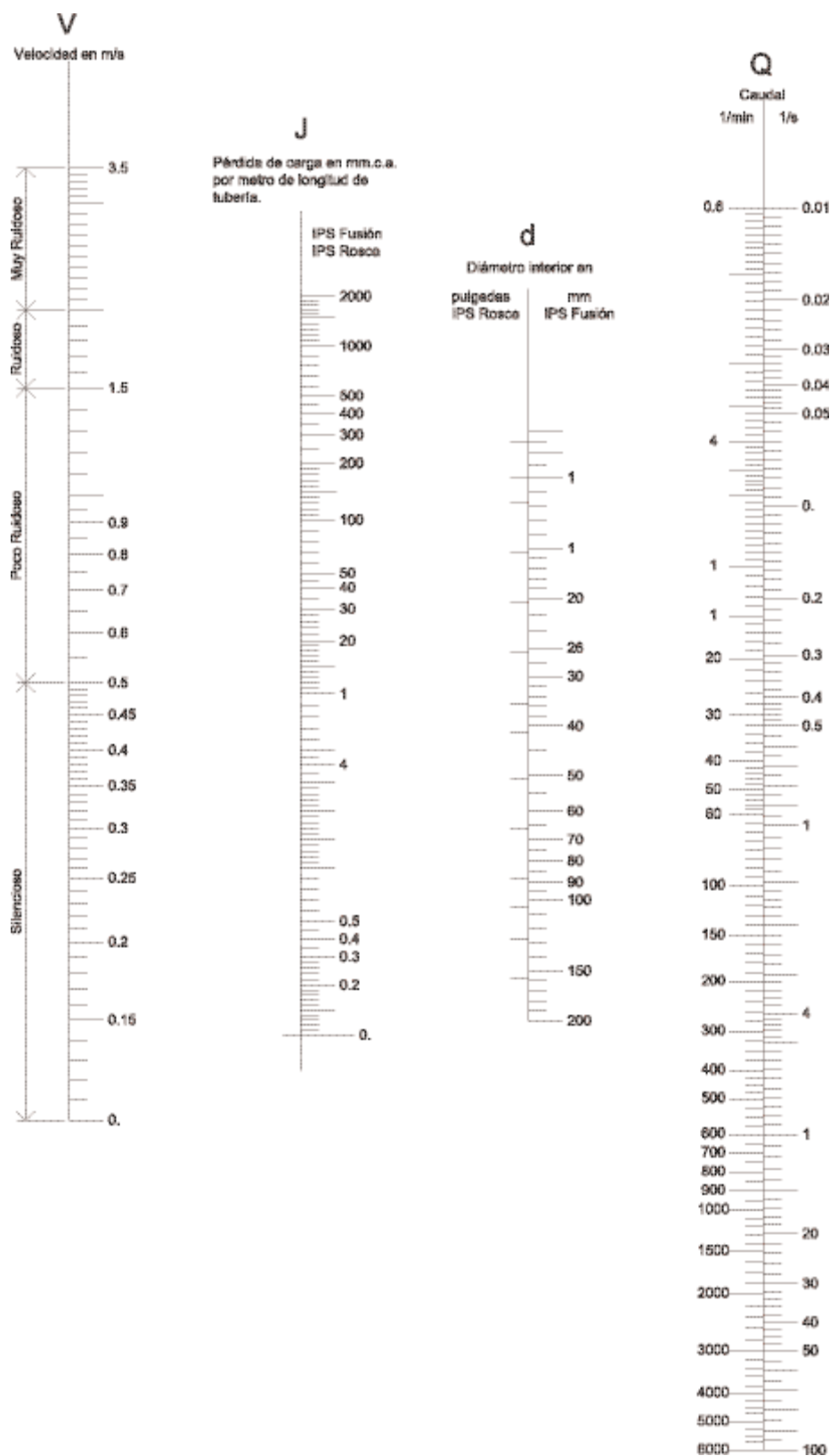
1. No considere la línea **J**.
2. Con caudal **Q**, establezca Punto 5.
3. Considere la velocidad deseada, según Tabla A.
4. Una 5 y 6 con una línea recta.
5. Determine el punto 7, compruebe el diámetro.



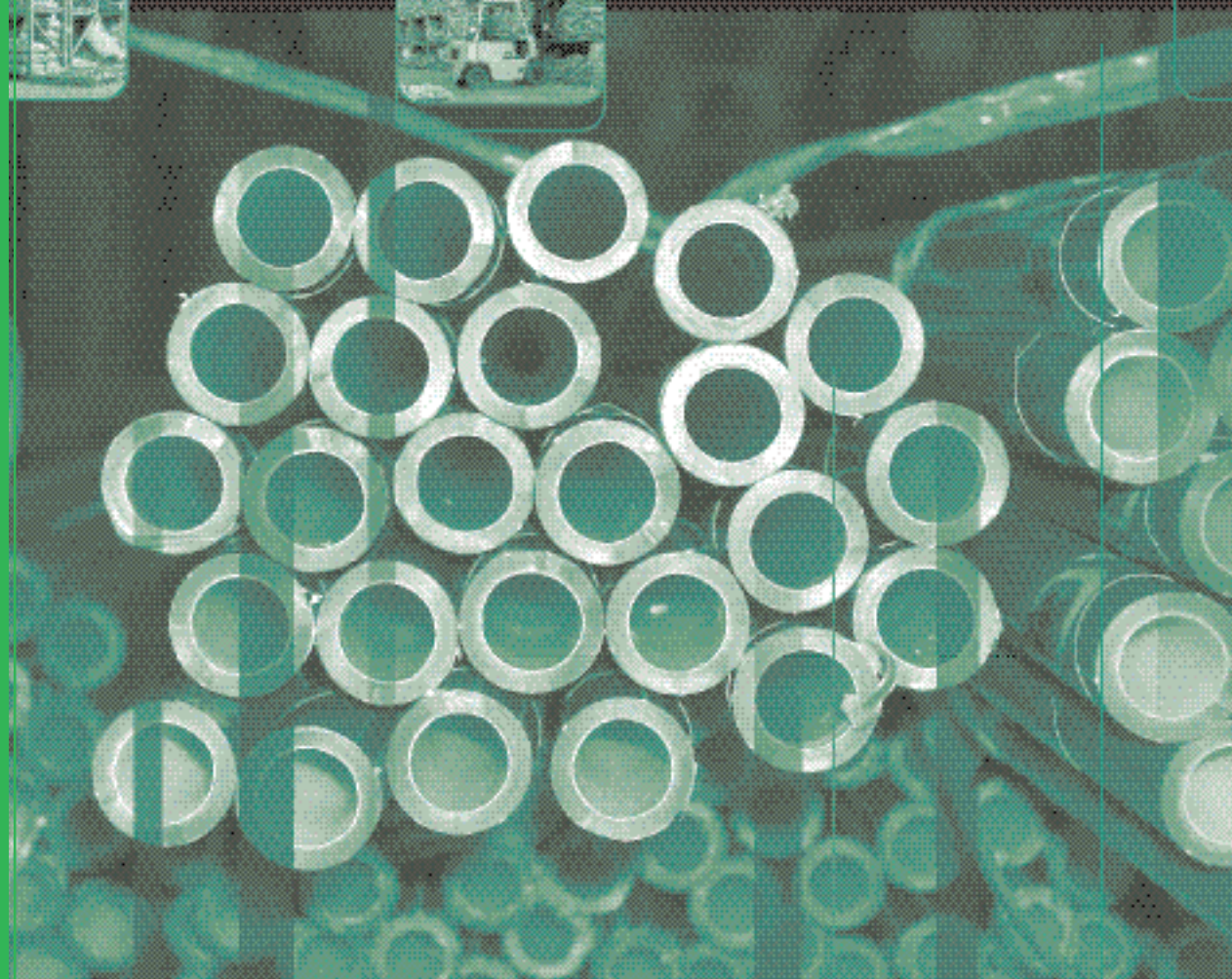
CONSEJO: Ante caudales mínimos se deberá incrementar la sección en un diámetro en los siguientes casos:

- En tramos horizontales, cada 24 metros de tendido.
- En columnas, en tramos de 20 a 25 metros.

Nomograma de pérdida de carga y verificación de diámetros



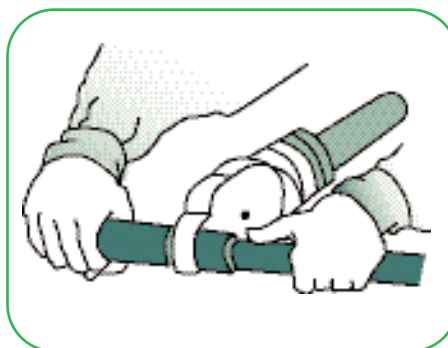
Recomendaciones IPS



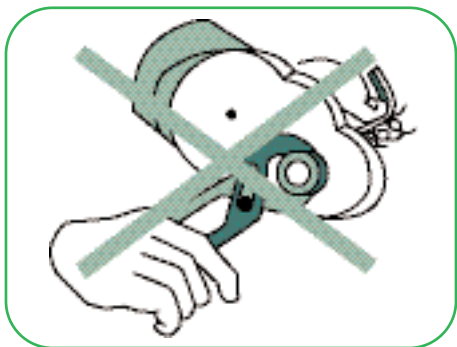
7. Recomendaciones IPS



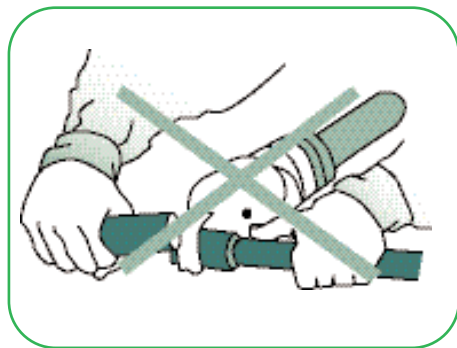
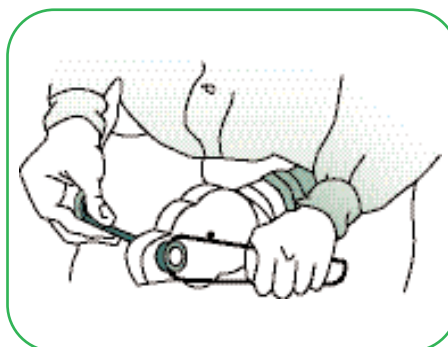
1. Para realizar la correcta fusión, el tubo y la conexión deben estar totalmente secos y limpios.



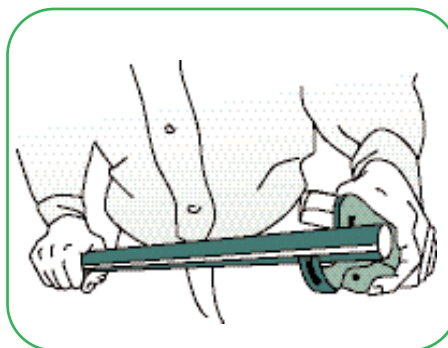
2. Asegurar que las boquillas trabajen a 260 °C.

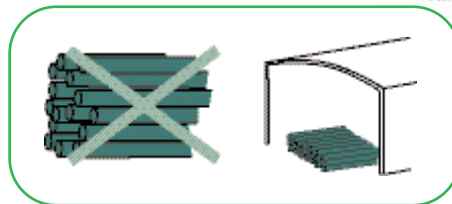
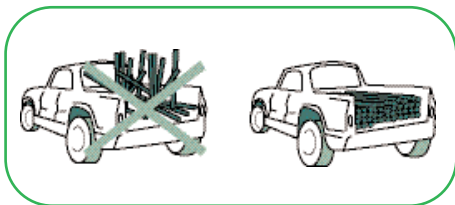


3. Para cambiar las boquillas calientes utilizar pinza sacaboquillas y llave tipo Allen (estas herramientas no dañan el teflonado de las boquillas).

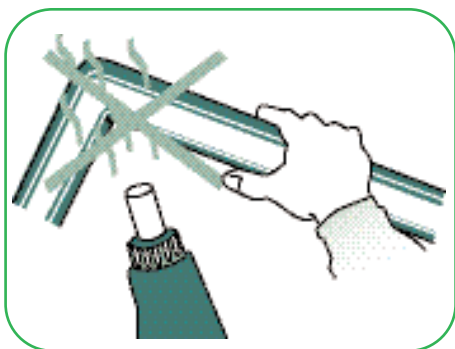


4. En caso de una elección errónea de piezas sugerimos seguir con la fusión en ejecución, pues al terminar la fusión se puede cortar y guardar el tramo para volver a usar.

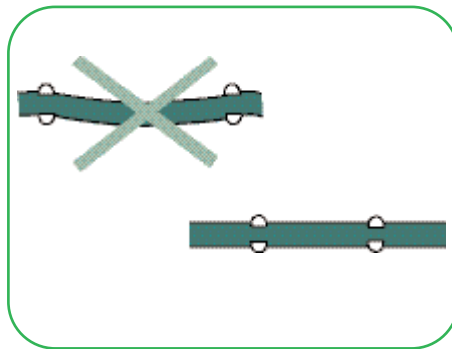




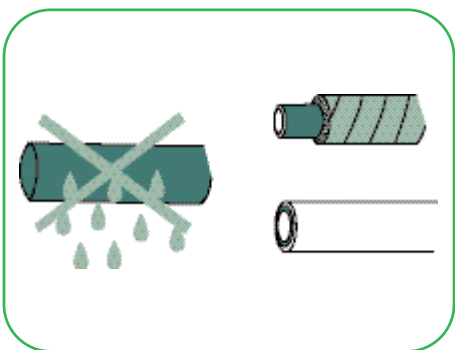
5. Transportar las tuberías IPS de manera ordenada. Almacenar las tuberías en pilas no más altas de 1.5 metros y bajo protección rayos ultravioleta.



6. No utilizar soplete de aire caliente o llama directa para curvar tubos o conexiones, esto degrada el material.

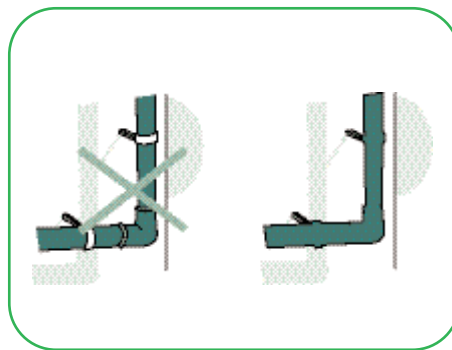


7. Sujetar con GRAPAS IPS en instalaciones externas, para evitar flexiones mayores al 2‰.



8. Utilice el tubo MAXUM (con aislación) o la cinta IPSOBAND para recubrir las tuberías y conexiones en instalaciones externas, en caso de condiciones de frío extremo, o bien para evitar condensación y proteger de los rayos UV.

9. Para retirar el cobertor de espuma del tubo MAXUM, solo utilice un cutter o trincheta.

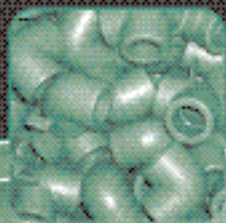


10. En caso de instalaciones expuestas al sol, recomendamos utilizar IPSOLAR o tubos MAXUM con conexiones protegidas con IPSOLAR o IPSOBAND.

11. En zonas de baja temperatura usar MAXUM con conexiones recubiertas con IPSOBAND.

12. Para instalaciones en lugares fríos, es conveniente cerrar la llave de paso maestra y abrir las canillas para lograr el vaciamiento de las cañerías. Eso evita el congelamiento del agua por causa de una exposición prolongada a bajas temperaturas. Con tubos MAXUM se retarda el congelamiento 16 horas.

Componentes del Sistema IPS Fusión



8. Componentes del Sistema IPS Fusión

Tuberías Sistema IPS Fusión



Maxum S3,2 Super Aislante

(Multicapa IPS Fusión
S3,2 + Aislante térmico)
Uso: agua caliente +
radiadores *

*Recomendado por KOCOA

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929
Epesor de pared	5.2mm	5.9mm	7.1mm	8.5mm	10.1mm	12.2mm	14.2mm	16.5mm	19.6mm
Diámetro interno	14.4	18	23	28.3	36.2	45.6	54.2	65	79.6
Normas	★	★	★	★	★	★	★	★	★



Multicapa Fusión Reforzado

Con sello IRAM para
los Ø 20, 25 y 32 mm
Uso: agua caliente

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609
Epesor de pared	3.4mm	4.2mm	5.4mm	6.7mm	8.4mm	10.5mm	12.5mm	15mm	18.4mm
Diámetro interno	13.2	16.6	21.2	26.6	33.2	42	50	60	73.2
Normas	★	★	★	★	★	★	★	★	★



Multicapa IPS Fusión S3,2

Uso: agua caliente

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909
Epesor de pared	2.8mm	3.5mm	4.5mm	5.6mm	6.9mm	8.7mm	10.4mm	12.5mm	15.2mm
Diámetro interno	14.4	18	23	28.3	36.2	45.6	54.2	65	79.6
Normas	★	★	★	★	★	★	★	★	★



Tubo IPS Fusión

Uso: agua fría

	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509
Epesor de pared	3mm	3.7mm	4.6mm	5.8mm	6.9mm	8.2mm	10.5mm
Diámetro interno	26	32.6	40.8	51.4	61.2	73.6	90
Normas	★	★	★	★	★	★	★

Las tuberías se comercializan en tiras de 4 m.

Conexiones Sistema IPS Fusión



Codo esquinero

HHH
FCE

	20mm	25mm	32mm
Nº Artículo	1211	1212	1213
U. x bolsón	60	60	30
U. x bolsa	10	10	5
Normas	●	●	●



Codo 90°

HH
FCU

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	101	102	103	104	105	106	107	108	109
U. x bolsón	375	375	150	30	18	12	6	6	6
U. x bolsa	25	25	10	1	1	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Codo 90° red FCU red

	25x20	32x20	32x25
Nº Artículo	1220	1221	1222
U. x bolsón	90	90	60
U. x bolsa	15	15	10
Normas	●	●	●



Codo 90°
MH
FCUMH

	20mm	25mm	32mm
Nº Artículo	121	122	123
U. x bolsón	375	375	150
U. x bolsa	25	25	10
Normas	●	●	●



Codo 45°
HH
FCA

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm
Nº Artículo	131	132	133	134	135	136	137
U. x bolsón	90	90	60	30	18	12	6
U. x bolsa	15	15	10	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●



Curva 90°
HH
FBU

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm
Nº Artículo	281	282	283	284B	285	286
U. x bolsón	90	90	60	30	12	12
U. x bolsa	15	15	10	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●



Sobrepaso
MM
FSOB

	20mm	25mm	32mm
Nº Artículo	291	292	293
U. x bolsón	90	90	60
U. x bolsa	15	15	10
Normas	●	●	●



Te 90°
HHH
FTU

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	161	162	163	164	165	166	167	168	168
U. x bolsón	375	375	150	30	18	12	6	6	6
U. x bolsa	25	25	10	1	1	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Te 90°
HHH
FTU red

	25x20	32x20	32x25	40x20	40x25	40x32	50x20	50x25
Nº Artículo	241	242	243	244	245	246	247	248
U. x bolsón	225	90	60	30	30	30	30	18
U. x bolsa	15	15	10	1	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●	●

50x32	50x40	63x20	63x25	63x32	63x40	63x50	75x20	75x25	75x32	75x40	75x50	75x63
249	250	251	252	253	254	257	258	259	260	261	263	264
18	18	12	12	12	12	12	6	6	6	6	6	6
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Cupla
HH
FC

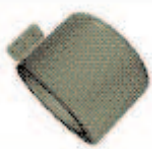
	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm	90mm	110mm
Nº Artículo	191	192	193	194	195	196	197	198	199
U. x bolsón	375	375	150	30	12	12	6	6	6
U. x bolsa	25	25	10	1	1	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Cupla red
MH
FCMH

	25x20	32x20	32x25	40x20	40x25	40x32	50x20
Nº Artículo	140	141	142	143	144	145	146
U. x bolsón	150	150	60	30	30	30	18
U. x bolsa	25	25	10	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●

50x25	50x32	50x40	63x20	63x25	63x32	63x40	63x50	75x50	75x63	90x63	90x75
148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
18	18	18	12	12	12	12	12	6	6	6	6
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Tapa
H
FTH

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm
Nº Artículo	111	112	113	114	115	116	117
U. x bolsón	150	150	60	30	12	12	12
U. x bolsa	25	25	10	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●



Cruz
HHHH
FCZ

	20mm	25mm	32mm
Nº Artículo	751	752	753
U. x bolsón	120	90	60
U. x bolsa	20	15	10
Normas	●	●	●



Unión doble
HH
FUD

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm	75mm
Nº Artículo	231	232	233	234	235	236	237
U. x bolsón	90	72	48	30	12	12	6
U. x bolsa	15	12	8	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●



Unión doble
HH
FUDrH

	20x1/2"	25x3/4"	32x1"	40x1 1/4"	50x1 1/2"	63x2"	75x2 1/2"
Nº Artículo	531	532	533	534	535	536	537
U. x bolsón	90	72	48	30	12	12	6
U. x bolsa	15	12	8	1	1	1	1
Normas	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●



Unión doble
MH
FUDrM

	20x1/2"	25x3/4"	32x1"
Nº Artículo	921	922	923
U. x bolsón	150	120	60
U. x bolsa	25	20	10
Normas	●●	●●	●●



Codo 90° iH
c/sujeción
HH
FCUiHS
con inserto
metálico

	20x1/2"
Nº Artículo	1201
U. x bolsón	60
U. x bolsa	10
Normas	●



Codo 90° iH
HH
FCUiH
con inserto
metálico

	20x3/8"	20x1/2"	25x3/8"	25x1/2"	25x3/4"	32x3/4"	32x1"
Nº Artículo	200	201	205	202	203	209	204
U. x bolsón	120	120	120	120	120	60	60
U. x bolsa	20	20	20	20	20	10	10
Normas	●	●	●	●	●	●	●



Codo 90° iM
MH
FCUiM
con inserto
metálico

	20x1/2"	25x1/2"	25x3/4"	32x3/4"	32x1"
Nº Artículo	1121	1122	1123	1129	229
U. x bolsón	120	120	60	60	60
U. x bolsa	20	20	10	10	10
Normas	●	●	●	●	●



Te 90° iH
HHH
FTUiH
con inserto
metálico

	20x3/8"	20x1/2"	25x1/2"	25x3/4"	32x1"
Nº Artículo	210	211	212	213	214
U. x bolsón	60	60	60	60	60
U. x bolsa	10	10	10	10	10
Normas	●	●	●	●	●



Te 90° iM
HMM
FTUiM
con inserto
metálico

	20x1/2"	25x3/4"	32x3/4"	32x1"
Nº Artículo	761	763	769	764
U. x bolsón	60	60	60	60
U. x bolsa	10	10	10	10
Normas	●	●	●	●



Cupla iH
HH
FCiH
con inserto
metálico

	20x3/8"	20x1/2"	20x3/4"	25x1/2"	25x3/4"	32x1/2"
Nº Artículo	270	271	290	278	272	284
U. x bolsón	120	120	60	72	60	60
U. x bolsa	20	20	10	12	10	10
Normas	●	●	●	●	●	●



Cupla iH

HH
FCiH
con inserto
metálico

	32x3/4"	32x1"	40x1 1/4"	50 x1 1/2"	63x2"	75x2 1/2"	90x3"
Nº Artículo	279	273	274	275	276	277	280
U. x bolsón	60	60	6	6	6	6	6
U. x bolsa	10	10	1	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●	●



Cupla iM

MH
FCiM
con inserto
metálico

	20x1/2"	25x1/2"	25x3/4"	32x1/2"	32x3/4"	32x1"
Nº Artículo	221	220	222	119	228	223
U. x bolsón	120	60	60	60	60	60
U. x bolsa	20	10	10	10	10	10
Normas	●	●	●	●	●	●

	40x1 1/4"	50x1 1/2"	63x2"	75x2 1/2"	90x3"
Nº Artículo	224	225	226	227	230
U. x bolsón	6	6	6	6	6
U. x bolsa	1	1	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●



Adaptador Para tanque FATA

	20 mm	25 mm
Nº Artículo		
U. x bolsón		
U. x bolsa		
Normas		

Cortes de Paso de Agua



Llave de paso IPS - FV/20 FLLPFV

	20mm	25mm
Nº Artículo	1941	1942
U. x bolsón	18	18
U. x bolsa	3	3
Normas	●	●



Llave de paso FLLP

	20mm	25mm	32mm
Nº Artículo	171	172	173
U. x bolsón	120	120	75
U. x bolsa	8	8	5
Normas	●	●	●



Llave de paso Capuchón con campana FCLLP

	20mm	25mm
Nº Artículo	181	182
U. x bolsón	30	30
U. x bolsa	5	5
Normas	●	●



Llave de paso
Cabeza
metálica
FCMLP

	20mm	25mm
Nº Artículo	1801	1802
U. x bolsón	1	1
U. x bolsa	1	1
Normas	●	●



Válvula esférica
Volante
metálico
FVEV

	20mm	25mm	32mm
Nº Artículo	1931	1932	1933
U. x bolsón	18	18	18
U. x bolsa	3	3	3
Normas	●	●	●



Válvula esférica
Manija
FVEM

	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	63mm
Nº Artículo	1911	1912	1913	1914	1915	1916
U. x bolsón	18	18	18	4	4	4
U. x bolsa	3	3	3	1	1	1
Normas	●	●	●	●	●	●

Referencias

★ IRAM 13470 y 13471
DIN 8076 y 8078

● IRAM 13472-1 y 13472-2
DIN 16962

◐ IRAM 13472-1 y 13472-2
DIN 16962
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc

◆ IRAM 13472-1 y 13472
DIN 16962
IRAM 13478-1 y 13472-2
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc

★ DVS 2208

✱ NORMAS DE CALIDAD IPS

▲ IRAM 13330 y 13346

◆ IRAM 13478-1 y 13478-2
DIN 16962
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/7 Rc

✚ SELLO IRAM
IRAM 13478-1 y 13478-2
DIN 16962
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc

▮ IRAM 13473 y 13479
DIN 8077 y 8078
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc

▼ ASTM D-2609

✧ ASTM D-2609
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc

◆ SELLO IRAM
IRAM 13470 y 13471
DIN 8077 y 8078

