



Caudalímetros con flotador series AF y BF para fluidos y gases con posibilidad de indicación de caudal a distancia

- Diseño de alta calidad
- Alta resistencia a la corrosión
- Principio de medición fiable
- Peso ligero y dimensiones reducidas

HART
COMMUNICATION PROTOCOL



PROFI
PROCESS FIELD BUS
BUS



Nomenclatura

Los caudalímetros con flotador: instrumentos de medición con un flotador que se mueve libremente y que, en función del caudal, ocupa una posición determinada en un tubo de medición montado verticalmente, en el que la sección transversal del caudal aumenta continuamente hacia arriba.

Inexactitud del equipo: está dado por la diferencia entre la lectura en el equipo y el valor real de las magnitudes.

Precisión: el mayor error del instrumento en todo el rango.

Categoría de precisión: cantidad expresada como la relación entre la precisión en el equipo y el valor máximo del rango de medición en porcentaje.

Uso

Los caudalímetros con flotador de la serie AF están diseñados para medir el caudal volumétrico o másico de un medio, mientras que la lectura del valor del caudal se efectúa directamente en el caudalímetro. Debido a su gran resistencia física y anticorrosiva, tienen un amplio uso en las industrias química, alimentaria, papelera y metalúrgica, y también en estaciones de neutralización, en plantas de tratamiento de aguas y depuradoras, en la dosificación de productos químicos y en otras tantas aplicaciones.

La serie BF de caudalímetros con flotador permite adicionalmente, en comparación con el tipo AF, la conexión de dispositivos adicionales - sensores, unidades de visualización y evaluación diseñadas para la indicación del caudal a distancia en una pantalla digital, incluyendo la posibilidad de obtener evaluaciones eléctricas cuando se alcanzan los límites de caudal seleccionados. Este tipo de caudalímetro con el equipo adicional adecuado es conveniente para resolver el problema de ajuste y control en dosificación automática, durante el aseguramiento del servicio de las bombas, etc.

Los derechos industriales están reservados al fabricante de la serie AF y BF de caudalímetros de flotador y sus accesorios.

En el desarrollo de los caudalímetros de flotador de las series AF y BF, se han aprovechado los conocimientos obtenidos durante muchos años de funcionamiento y práctica con caudalímetros de diseño propio, así como de caudalímetros de los principales fabricantes del mundo.

En la elección de la propuesta de construcción se han utilizado sistemáticamente amplias búsquedas bibliográficas y de patentes, incluida una cuidadosa investigación de patentes en países industrialmente desarrollados.

Ventajas de los caudalímetros de las series AF y BF y cooperación mutua

- diseño de calidad
- alta resistencia a la corrosión
- principio de medición fiable
- opción extendida de la garantía
- peso ligero y dimensiones reducidas
- eficiencia económica y precios bajos, descuento al pedir mayor número de caudalímetros del mismo tipo, descuento por plazos de entrega más extensos, posibilidad de otros descuentos según las condiciones acordadas en el convenio económico
- elección del material según las exigencias del cliente
- garantía en el desarrollo técnico del sector basado en muchos años de tradición, el desarrollo de otros tipos de caudalímetros y dispositivos adicionales

Descripción

Los caudalímetros de las series AF y BF constan de una estructura de soporte de acero formada por una unidad y cabezales de sujeción provistos de bridas. La estructura de soporte se utiliza para fijar el tubo de medición con flotador, portaescala, la mirilla y fijación de los elementos de sellado con los límites del flotador. Una función importante de la estructura portante es la protección del tubo de medición durante el transporte, su almacenamiento y el servicio en las severas condiciones en las plantas de producción.

El dispositivo de medición propiamente dicho está formado por un conjunto de un tubo de vidrio de borosilicato conformado al vacío y un flotador de acero inoxidable de cat. 17 u otro material. Cuando el medio fluye a través de un tubo de medición colocado verticalmente, el flotador se eleva y en el estado estacionario de los efectos de fuerza, el flotador asume una posición con una cierto nivel de elevación correspondiente a una cierta cantidad de flujo. Esta magnitud de caudal se determina comparando el nivel indicado en el flotador (el nivel de la cara superior del flotador) y la escala. La dependencia entre el valor de la elevación del flotador y el caudal para un tubo de medición está y un flotador dado, se determina empíricamente mediante calibración para cada combinación por separado. La dependencia entre el valor de la elevación del flotador y el caudal para un tubo de medición está y un flotador dado, se determina empíricamente mediante calibración para cada combinación por separado.

Otra parte del caudalímetro son los componentes límites, los cuales limitan el movimiento del flotador en el tubo, amortiguan sus golpes y aseguran el paso del medio cuando el flotador está en la posición extrema. El material de los límites es PE o PP.

El tubo de medición de vidrio se fija en el caudalímetro mediante un par de insertos que sellan el tubo con un sistema de sellado múltiple.

Los insertos son de acero inoxidable o de plástico. Los caudalímetros de todas las dimensiones están equipados con mirillas.

Montaje, manipulación y mantenimiento

Los caudalímetros a la tubería en posición vertical se conectan de modo tal, que el eje vertical de los caudalímetros no se desvíe más de $\pm 1^\circ$ respecto a la vertical. Los caudalímetros se conectarán de manera que la tubería de empalme no someta a tensión la estructura del caudalímetro, por ejemplo, doblándola. El medio medido entrará en el caudalímetro por la parte inferior. Durante el uso de caudalímetros, es necesario dotarlo de una válvula bypass para desconectarlo del flujo del medio, a fin de garantizar un funcionamiento ininterrumpido.

La válvula de control (no la válvula de cierre o llave de paso), necesaria para ajustar el caudal deseado, debe abrirse o cerrarse lentamente. La apertura o cierre bruscos de la válvula de control, especialmente en medios gaseosos o tuberías de ventilación, puede provocar el impacto repentino del flotador y que se quiebre el tubo de medición. La válvula de control será colocada a la tubería entre el caudalímetro y la fuente de presión (bomba, ventilador, etc.).

Los valores de caudal indicados en la escala del caudalímetro están sujetas a las condiciones (del medio, presión, temperatura) que se indican en la escala del equipo y deben ser mantenidos en el sistema de tuberías.

La tubería, en la que se va a instalar el caudalímetro, debe enjuagarse antes de la instalación. En caso de que se mida el gas, especialmente para holguras DN 50 y DN 80, es necesario un tubo directo calmante de longitud cinco veces el diámetro de la tubería, antes de acoplar en el equipo. Si esto no es posible, utilice un caudalímetro del tipo AFV, BFV con flotador guiado. La conexión propia a tuberías metálicas o de plástico se realiza mediante cuellos de bridas de fundición gris, de acero o

también a través de bridas planas para soldadura según norma ČSN, DN 15, 25, 40, 50, 80 y PN 10, 16, 25, 40, eventualmente con bridas de rebordes. La junta de goma en forma de anillo intermedio tiene las dimensiones D, H indicadas en la tabla 2, donde también se indican otras dimensiones de conexión y montaje.

La manipulación y el mantenimiento se limitan a la comprobación periódica de la hermeticidad del equipo, la limpieza del tamiz a la entrada del equipo de PN15 (DN25) y a la limpieza del propio equipo, como se indica a continuación:

Desenroscamos parcialmente y luego enroscamos las bridas de sujeción, lo que provoca el desplazamiento axial de los insertos incluyendo la junta, que se extraen cuidadosamente del equipo por ej. con un destornillador. Limpie el tubo de medición y, si es necesario, sustituya las juntas de los insertos. Antes de colocar los insertos, unte las juntas, por ejemplo, con agua jabonosa. Colocamos los insertos aplicando suavemente una ligera presión hacia el equipo y a la vez giramos el inserto alternativamente. Para extraer el tubo de medición, debe desenroscarse completamente una de los cabezales de sujeción – desenroscar completamente la brida en la unidad de la estructura de soporte.

Justo antes de insertar los caudalímetros tipo AF, BF a la tubería, dede sacar el caudalímetro del embalaje, retire las bandas de acero de las bridas y, para todos los tipos de caudalímetros, retire el retén del flotador que lo asegura durante el transporte.

El inserto inferior prensado, que conforma la superficie de sellado de conexión (anillo intermedio), debe sujetarse (manualmente) por la parte inferior durante el montaje para evitar que el inserto se desprenda del dispositivo.

Durante la manipulación, es necesario evitar impactos de presión, que puedan tener como consecuencia que el flotador choque bruscamente contra los límites del flotador.

Datos técnicos

Rango de medición	1 : 10
Categoría de presión	± 4 %, 2,5 %, 1,6 %
Temperatura de funcionamiento del medio evaluado	0 – 100°C
Tipo de conexión	Por bridas - ČSN, PN 10, 16, 25, 40
Distancia nominal	DN 15, 25, 40, 50, 80
Medios medibles	Gaseosos y fluidos
Rangos de medición, pesos	tab. n.º. 1
Dimensiones generales y de conexión	tab. n.º 2a , tab. n.º 2b, imagen n.º 1

Materiales

Tanto los materiales como su protección garantizan una gran resistencia a la corrosión.

Estructura de soporte	Acero al carbono
Mirilla	polimetilmetacrilato ČSN 64 3410

El medio evaluado está en contacto con estos materiales:

Tubo de medición	Vidrio de borosilicato
Elementos de sellado	Según norma ČSN 029281 - goma
Flotador, placa de inserto , límite	Materiales según tabla n.º. 3 y tabla n.º. 4

Tratamiento superficial

El tratamiento superficial de la estructura de soporte se realiza de forma estandar con esmalte en polvo. El revestimiento se aplica mediante pulverización neumática. Los cabezales de sujeción con bridas y tornillería están galvanizados.

El material de acero inoxidable y plástico sin tratamiento superficial.

Protección de salud y seguridad laboral

Son válidas todas las normas de cumplimiento general en materia de seguridad e higiene laboral. Para aumentar la seguridad y la sensación de protección, es necesario utilizar pantallas protectoras.

Etiquetaje

Cada dispositivo está etiquetado con una placa con la siguiente información:

- denominación del modelo
- número de orden de construcción
- año de construcción
- unidad de medida
- tipo de fluido y condiciones de referencia (temperatura, densidad, presión)

Comprobaciones y pruebas

Tipos de comprobaciones que deben realizarse en los caudalímetros:

- de materiales,
- dimensionales,
- visuales,
- acabados superficiales,
- exactitud del montaje y del etiquetaje

Cada equipo se calibra por separado, verificando el correcto funcionamiento del flotador.

Entrega y recepción

Entrega

Los equipos se entregan montados. Las piezas de reposición para dos a cinco años de funcionamiento deben pedirse por separado, no se suministran conjuntamente con el equipo.

Recepción

El método de recepción será especificado en el contrato de compraventa.

Embalaje, transporte, almacenamiento, garantías

Embalaje

En los caudalímetros equipados con un flotador de mayor peso, está asegurado contra el movimiento. La protección utilizada contra el movimiento del flotador debe retirarse antes de ser instalado en el caudalímetro. Los caudalímetros se embalan en cajas de papel o madera.

Transporte

El equipo debe transportarse en medios de transporte cubiertos y secos y de acuerdo a la norma ČSN 640090.

Los detalles para el transporte se especificarán en el contrato de compraventa y disposición de transporte.

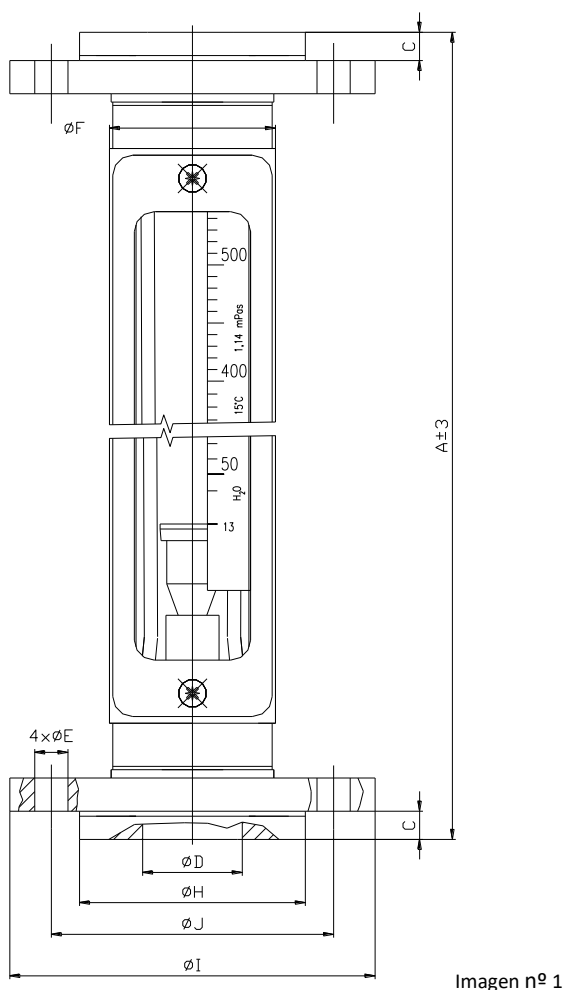
Almacenamiento

Los caudalímetros se almacenan en espacios secos y cubiertos y de acuerdo a la norma ČSN 640090.

Garantías

La extensión y las condiciones de la garantía se especificarán en el contrato de compraventa.

TYP AF, BF



Especificaciones según tipología

Ejemplos:

AF	8	02	K1	P2
1.	2.	3.	4.	5.

1.	Tipo	
	AF	conexión mediante bridas
	BF	conexión mediante bridas
	AFV	conexión mediante bridas con flotador guiado
2.	Dimensiones del tubo de medición	
	04, 03, 02 ... 8, 9, 10, 11	
3.	Simbología constructiva del flotador	
	01	forma básica del flotador
	02	forma modificada para un mayor caudal
	03	forma básica con núcleo
	04	forma modificada con núcleo para un mayor caudal
	05	forma básica con imán
	06	forma modificada con imán para un mayor caudal
	07	forma básica con núcleo e imán
	08	forma modificada con núcleo, con imán para mayor caudal
	09	ligero
4.	Material del flotador	
	Metal	K1 acero inox cat. DIN 1.4541
		K2 acero inox cat. DIN 1.4571
		K5 aleación al AL
		K6 titanio
	Plástico	P1 PVC
		P2 PP
5.	Material de los accesorios/herrajes - insertos	
	- si no se especifica, es el mismo como el material del flotante	
	Metal	K1 acero inox cat. DIN 1.4541
		K2 acero inox cat. DIN 1.4571
		K5 aleación al AL
		K6 titanio
	Plástico	P1 PVC
	P2 PP	

Tabla nº. 1 – valores del rango de medición y peso

DN	Tipo	Tipo	Rango de medición l/h		Peso kg	Máx. caída de presión	
			Agua +15°C	Aire +20°C; 101,3 kPa		Agua mbar	Aire mbar
15	AF04.01K1	BF04.01K1	0,4 - 2,5	10 - 100	1,9	7	13
15	AF03.01K1	BF03.01K1	0,6 - 6	15 - 220	1,9	21	33
15	AF02.01K1	BF02.01K1	1 - 12	30 - 450	1,9	19	33
15	AF01.01K1	BF01.01K1	2 - 17	60 - 600	1,9	14	20
15	AF1.01K1	BF1.01K1	4 - 35	70 - 1 100	1,6	20	24
15	AF2.01K1	BF2.01K1	8 - 66	300 - 2 300	1,7	32	46
15	AF3.01K1	BF3.01K1	20 -145	450 - 4 300	1,8	53	56
15	AF4.01K1	BF4.05K1	30 -280	1 100 - 9 000	1,8	58	72
15	AF4.02K1	BF4.06K1	40 - 350	-	1,8	90	-
25	AF5.01K1	BF5.05K1	40 - 540	2 000 - 11 000	2,5	90	45
25	AF6.01K1	BF6.05K1	100 - 1 000	2 500 - 19 000	2,6	91	39
25	AF6.02K1	BF6.06K1	200 - 1 250	-	2,6	141	-
40	AF7.01K1	BF7.05K1	200 - 1 900	3 000 - 32 000	4,2	231	79
40	AF7.02K1	BF7.06K1	200 - 2 300	-	4,3	339	-
40	AF8.01K1	BF8.05K1	500 - 3 700	8 000 - 60 000	4,5	318	101
40	AF8.02K1	BF8.06K1	800 - 4 000	-	4,6	372	-
50	AF9.01K1	BF9.05K1	1 200 - 6 300	15 000 - 100 000	6,2	517	157
50	AF9.02K1	BF9.06K1	2 500 - 8 000	30 000 - 140 000	6,7	833	307
50	AFV9.01K1	BFV9.05K1	2 500 - 11 000	40 000 - 170 000	8	1575	453
80	AF10.01K1	BF10.05K1	3 500 - 13 000	60 000 - 230 000	11	1060	400
80	AF10.02K1	BF10.06K1	5 000 - 16 500	-	12	1708	-
80	AFV10.01K1	BFV10.05K1	6 000 - 24 000	130 000 - 420 000	13	3614	1334

Los caudalímetros tipo BF permiten el uso de un sensor.

Los valores de los rangos de medición para el agua son válidos para flotadores de acero inoxidable. Si se utilizan flotadores de otros materiales, los valores de los rangos de medición son diferentes.

Los requisitos para otros rangos, otros medios y condiciones deben consultarse con el fabricante o indicarse en el cuestionario.

La especificación AFV, BFV representa un caudalímetro con flotador guiado.

Tabla nº 2a - construcción en acero inoxidable, valores de las dimensiones totales y de conexión

DN	Tipo	Tipo	A	C	D	E	F	H	I	J
15	AF04.01K1	BF04.01K1	395	7	23	14	50	45	90	65
15	AF03.01K1	BF03.01K1	395	7	23	14	50	45	90	65
15	AF02.01K1	BF02.01K1	395	7	23	14	50	45	90	65
15	AF01.01K1	BF01.01K1	395	7	23	14	50	45	90	65
15	AF1.01K1	BF1.01K1	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF2.01K1	BF2.01K1	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF3.01K1	BF3.01K1	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF4.01K1	BF4.05K1	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF4.02K1	BF4.06K1	375	7	23	14	50	45	90	65
25	AF5.01K1	BF5.05K1	375	7	35	14	50	60	110	85
25	AF6.01K1	BF6.05K1	375	7	35	14	50	60	110	85
25	AF6.02K1	BF6.06K1	375	7	35	14	50	60	110	85
40	AF7.01K1	BF7.05K1	375	7	50	18	50	75	140	110
40	AF7.02K1	BF7.06K1	375	7	50	18	80	75	140	110
40	AF8.01K1	BF8.05K1	424	6,5	55	18	80	85	140	110
40	AF8.02K1	BF8.06K1	424	6,5	55	18	80	85	140	110
50	AF9.01K1	BF9.05K1	450	6,5	65	18	100	95	155	125
50	AF9.02K1	BF9.06K1	450	6,5	65	18	100	95	155	125
50	AFV9.01K1	BFV9.05K1	452	8	47	18	100	78	155	125
80	AF10.01K1	BF10.05K1	480	8	90	18	130	120	190	160
80	AF10.02K1	BF10.06K1	480	8	90	18	130	120	190	160
80	AFV10.01K1	BFV10.05K1	480	8	65	18	130	98	190	160

Tabla nº 2b - diseño plástico, valores de las dimensiones totales y de conexión

DN	Tipo	Tipo	A	C	D	E	F	H	I	J
15	AF04.03P1-2	BF04.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF03.03P1-2	BF03.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF02.03P1-2	BF02.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF01.03P1-2	BF01.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF1.03P1-2	BF1.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF2.03P1-2	BF2.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF3.03P1-2	BF3.03P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF4.03P1-2	BF4.07P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
15	AF4.04P1-2	BF4.08P1-2	375	7	23	14	50	45	90	65
25	AF5.03P1-2	BF5.07P1-2	375	7	35	14	50	60	110	85
25	AF6.03P1-2	BF6.07P1-2	375	7	35	14	50	60	110	85
25	AF6.04P1-2	BF6.08P1-2	375	7	35	14	50	60	110	85
40	AF7.03P1-2	BF7.07P1-2	375	7	50	18	50	75	140	110
40	AF7.04P1-2	BF7.08P1-2	375	7	50	18	80	75	140	110
40	AF8.03P1-2	BF8.07P1-2	424	6,5	55	18	80	85	140	110
40	AF8.04P1-2	BF8.08P1-2	424	6,5	55	18	80	85	140	110
50	AF9.03P1-2	BF9.07P1-2	450	6,5	65	18	100	95	155	125
50	AF9.04P1-2	BF9.08P1-2	450	6,5	65	18	100	95	155	125
80	AF10.03P1-2	BF10.07P1-2	480	8	90	18	130	120	190	160
80	AF10.04P1-2	BF10.08P1-2	480	8	90	18	130	120	190	160

1. En los caudalímetros de plástico, el medio no está en contacto con el metal, no obstante la estructura de soporte es de acero.
2. A partir del tipo de caudalímetro BF 4.05K1 (BF 4.07P1-2) y tamaños superiores, los flotadores contienen un imán - detectando la posición del flotador con el sensor SP1, SP2.
3. El caudalímetro tipo BF 3.01K1 (BF 3.03P1-2) y las dimensiones de flotador más pequeñas no contienen imán – la detección de la posición del flotador es mediante el sensor SP3.

Tabla nº 3 - materiales de los flotadores, insertos y límites (versión metálica)

Tipo	Tipo	Flotador	Inserto	límite
AF04.01K1	BF04.01K1	DIN 1.4541	DIN 1.4541	PP, PE, PTFE
AF03.01K1	BF03.01K1	17 246	17 246	PP, PE
AF02.01K1	BF02.01K1	17 246	17 246	PP, PE
AF01.01K1	BF01.01K1	17 246	17 246	PP, PE
AF1.01K1	BF1.01K1	17 246	17 246	PP, PE
AF2.01K1	BF2.01K1	17 246	17 246	PP, PE
AF3.01K1	BF3.01K1	17 246	17 246	PP, PE
AF4.01K1	BF4.05K1	17 246	17 246	PP, PE
AF4.02K1	BF4.06K1	17 246	17 246	PP, PE
AF5.01K1	BF5.05K1	17 246	17 246	PP, PE
AF6.01K1	BF6.05K1	17 246	17 246	PP, PE
AF6.02K1	BF6.06K1	17 246	17 246	PP, PE
AF7.01K1	BF7.05K1	17 246	17 246	PP, PE
AF7.02K1	BF7.06K1	17 246	17 246	PP, PE
AF8.01K1	BF8.05K1	17 246	17 246	PP, PE
AF8.02K1	BF8.06K1	17 246	17 246	PP, PE
AF9.01K1	BF9.05K1	17 246	17 246	PP
AF9.02K1	BF9.06K1	17 246	17 246	PP
AFV9.01K1	BFV9.05K1	17 246	17 246	PP
AF10.01K1	BF10.05K1	17 246	17 246	PP
AF10.02K1	BF10.06K1	17 246	17 246	PP
AFV10.01K1	BFV10.05K1	17 246	17 246	PP

Los requisitos para otros materiales deben consultarse con el fabricante; el flotador para los gases puede ser de titanio o de una aleación de aluminio.

Tabla nº 4 - materiales de los flotadores, insertos y límites (versión en plástico)

Tipo	Tipo	Flotador	Inserto	Límite
AF04.03P1-2	BF04.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF03.03P1-2	BF03.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF02.03P1-2	BF02.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF01.03P1-2	BF01.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF1.03P1-2	BF1.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF2.03P1-2	BF2.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF3.03P1-2	BF3.03P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF4.03P1-2	BF4.07P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF4.04P1-2	BF4.08P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF5.03P1-2	BF5.07P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF6.03P1-2	BF6.07P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF6.04P1-2	BF6.08P1-2	PVC	PP (PVC)	PP, PE
AF7.03P1-2	BF7.07P1-2	PVC	PP	PP
AF7.04P1-2	BF7.08P1-2	PVC	PP	PP
AF8.03P1-2	BF8.07P1-2	PVC	PP	PP
AF8.04P1-2	BF8.08P1-2	PVC	PP	PP
AF9.03P1-2	BF9.07P1-2	PVC (PP)	PP	PP
AF9.04P1-2	BF9.08P1-2	PVC (PP)	PP	PP
AF10.03P1-2	BF10.07P1-2	PVC (PP)	PP	PP
AF10.04P1-2	BF10.08P1-2	PVC (PP)	PP	PP

Los requisitos para otros materiales deben consultarse con el fabricante.