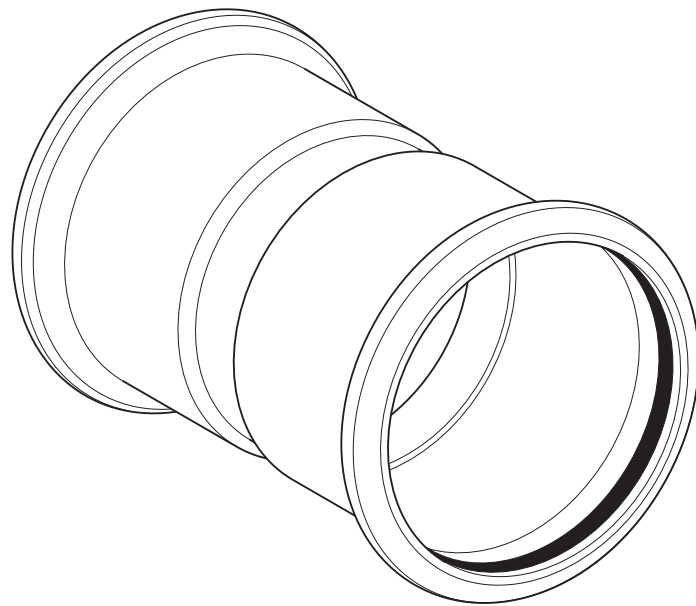


GEBERIT MAPRESS

MANUAL TÉCNICO



**KNOW
HOW
INSTALLED**

1 FUNDAMENTOS

1.1	Geberit Mapress	7
1.1.1	Vista general de Geberit Mapress	7
1.1.2	Resistencia contra medios líquidos y gaseosos	8
1.1.3	Unión por compresión	8
1.1.4	Sistema de colores de los pressfittings Geberit Mapress	12
1.1.5	Certificación	13
1.1.6	Transporte y almacenaje	13
1.1.7	Mantenimiento y reparación	14
1.1.8	Eliminación de desechos	17
1.2	Geberit Mapress Acero Inoxidable	18
1.2.1	Vista general de los sistemas Geberit Mapress Acero Inoxidable	18
1.2.2	Componentes del sistema	21
1.2.3	Identificación de los tubos	28
1.2.4	Ejemplos de aplicación de accesorios	29
1.2.5	Propiedades del sistema	34
1.2.6	Certificados de Geberit Mapress Acero Inoxidable	34
1.2.7	Información técnica	35
1.3	Geberit Mapress Acero al Carbono	41
1.3.1	Vista general Geberit Mapress Acero al Carbono	41
1.3.2	Componentes del sistema	43
1.3.3	Identificación de los tubos	48
1.3.4	Ejemplos de aplicación de accesorios	49
1.3.5	Propiedades del sistema	57
1.3.6	Certificados Geberit Mapress Acero al Carbono	57
1.3.7	Información técnica	58
1.4	Geberit Mapress Cobre	65
1.4.1	Vista general Geberit Mapress Cobre	65
1.4.2	Componentes del sistema	66
1.4.3	Identificación de tubos de cobre según EN	72
1.4.4	Ejemplos de aplicación de accesorios	72
1.4.5	Propiedades del sistema	80
1.4.6	Certificados Geberit Mapress Cobre	81

1.4.7	Información técnica	81
1.5	Geberit MapressCuNiFe	87
1.5.1	Vista general Geberit MapressCuNiFe	87
1.5.2	Componentes del sistema	87
1.5.3	Identificación tubo Geberit MapressCuNiFe	90
1.5.4	Propiedades del sistema	91
1.5.5	Certificados Geberit MapressCuNiFe	91
1.5.6	Información técnica	92

2 PRÁCTICA

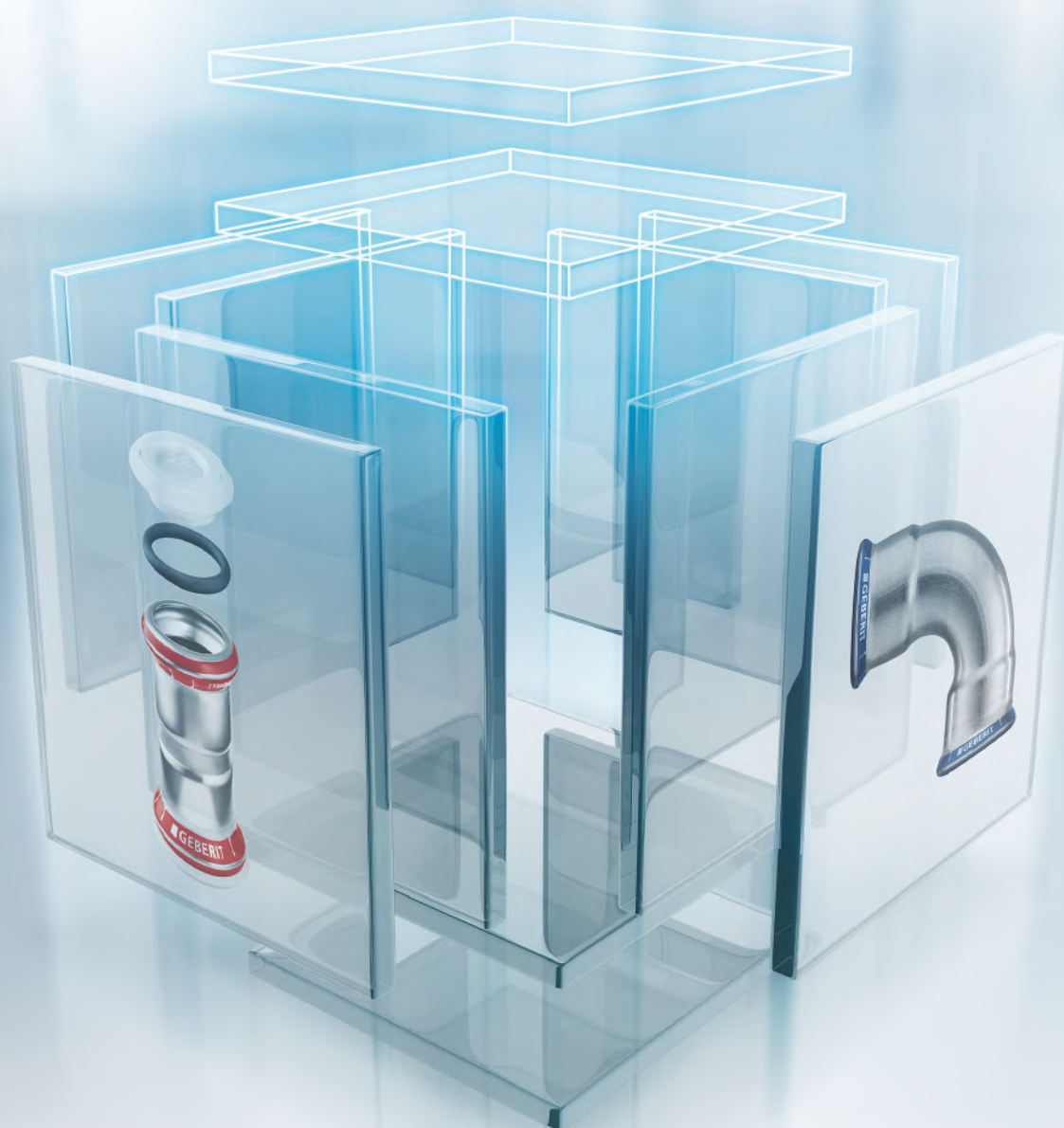
2.1	Determinación de la dimensión del tubo	95
2.1.1	Unidades de carga (caudal instantáneo mínimo)	96
2.1.2	Tablas de unidades de carga de Geberit	96
2.2	Cálculos con pérdidas de carga	97
2.2.1	Pérdida de carga total de una instalación	97
2.2.2	Pérdida de carga por fricción en la tubería	97
2.2.3	Diagramas de pérdida de carga de los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable	98
2.2.4	Pérdidas de caudal por resistencias	99
2.2.5	Ley de resistencia cuadrática	103
2.3	Tiempos de suministro del agua caliente	104
2.3.1	Valores de referencia para los tiempos de suministro	104
2.3.2	Determinación del tiempo de suministro según SIA 385/1	105
2.4	Asignación de dimensiones de tubo Geberit a diámetros nominales	107
2.5	Dilatación de tuberías	108
2.5.1	Aplicación de puntos fijos y de deslizamiento	108
2.6	Control de la dilatación lineal	110
2.6.1	Espacio de dilatación o aislamiento	110
2.6.2	Brazo flector como compensador de la dilatación	111
2.6.3	Compensador axial como compensador de la dilatación	143
2.7	Aislamiento de sistemas de tubería	148
2.7.1	Aislamiento de tuberías de agua potable	148
2.7.2	Grosos del aislamiento para tuberías de agua fría según DIN 1988-200	149
2.7.3	Grosos del aislamiento para tuberías de agua caliente según la ley alemana de energía de edificios	149
2.7.4	Aislamiento acústico	150
2.8	Corrosión	151
2.8.1	Comportamiento ante la corrosión de Geberit Mapress Acero Inoxidable	151
2.8.2	Comportamiento ante la corrosión de Geberit Mapress Acero al Carbono	156
2.8.3	Tubos Geberit Mapress Acero al Carbono en instalaciones solares térmicas	160

2.8.4	Comportamiento ante la corrosión de Geberit Mapress Cobre	161
2.8.5	Comportamiento ante la corrosión de Geberit MapressCuNiFe	163
2.9	Instalación de las tuberías	165
2.9.1	Procedimiento fundamental para la colocación	165
2.9.2	Distribución por suelo	166
2.9.3	Colocación sobre la losa de hormigón bruto	168
2.10	Fijación de la tubería	169
2.10.1	Fijación de tuberías con puntos fijos y puntos de deslizamiento	169
2.10.2	Distancias entre abrazaderas isofónicas en las instalaciones de agua potable	169
2.10.3	Distancias entre abrazaderas isofónicas para instalaciones de aspersores y extintores	170
2.10.4	Grosor de la fijación de la abrazadera isofónica de los puntos de deslizamiento	170
2.10.5	Medidas de montaje de las placa de fijación Geberit	171
2.10.6	Distancias mínimas de prensado	172
2.10.7	Espacio necesario al comprimir con mordaza de compresión Geberit Mapress	173
2.10.8	Espacio necesario al comprimir con collarines de compresión Geberit Mapress	174
2.10.9	Espacio necesario al comprimir con herramienta de compresión Geberit HCPS	175
2.11	Colocación del tubo	176
2.11.1	Temperatura de proceso	176
2.11.2	Cortado de tubos desnudos	176
2.11.3	Cortado de tubos con revestimiento de plástico	177
2.11.4	Desbarbado de tubos	178
2.11.5	Curvado de tubos	179
2.11.6	Determinación de la profundidad de inserción	179
2.12	Preparación para la compresión	180
2.12.1	Conexión con accesorio roscado	182
2.12.2	Alineación de los tubos	182
2.13	Creación de una unión comprimida	183
2.13.1	Compresión de la dimensión d108 mm	184
2.14	Herramientas de compresión	186
2.14.1	Máquinas de compresión y elementos sobrepuestos de compresión	186
2.14.2	Planes de mantenimiento y de servicio técnico de las mordazas de compresión Geberit Mapress	186
2.14.3	Utilizar el Geberit PowerTest	188
2.14.4	Plan de mantenimiento de la mordaza intermedia 203 A que no requiere servicio técnico	190
2.14.5	Planes de mantenimiento y de servicio técnico de los collarines de compresión y las mordazas intermedias Geberit Mapress	190
2.14.6	Planes de mantenimiento y de servicio técnico de las máquinas de compresión	192

2.15	Puesta en marcha	195
2.15.1	Datos generales de la prueba de presión	195
2.15.2	Prueba de presión de instalaciones de agua potable	195
2.15.3	Prueba de presión de instalaciones de gas	197
2.15.4	Reglas para la prueba de presión de instalaciones de calefacción y calentamiento de agua	197
2.15.5	Primer llenado y aclarado	197

CAPÍTULO UNO

FUNDAMENTOS





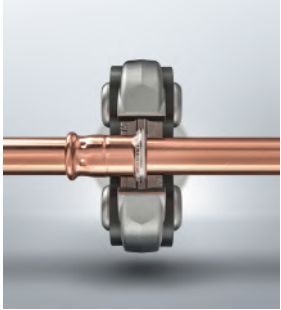

1.1 GEBERIT MAPRESS

1.1.1 Vista general de Geberit Mapress

Geberit Mapress son sistemas de alimentación de metal, en los que los tubos y los accesorios se unen mediante compresión formando tuberías técnicamente estancas, permanentes.

Los sistemas de alimentación Geberit Mapress incluyen cuatro metales diferentes.

Para comprimir los tubos y los accesorios, Geberit ofrece mordazas de compresión que no requieren mantenimiento, así como collares de compresión, mordazas intermedias y máquinas de compresión.

Sistema Geberit Mapress		Material tubo(s)
Geberit Mapress Acero Inoxidable		<ul style="list-style-type: none"> • Acero CrNiMo 1.4401 • Acero CrNiMo 1.4401 con recubrimiento de PP • Acero CrMoTi 1.4521 • Acero CrNi 1.4301
Geberit Mapress Acero al Carbono		<ul style="list-style-type: none"> • Acero no aleado 1.0034, galvanizado exteriormente • Acero no aleado 1.0034, galvanizado exteriormente, con recubrimiento de PP • Acero no aleado 1.0215, exterior e interior recubierto de zinc
Geberit Mapress Cobre		<ul style="list-style-type: none"> • Cobre CW024A según EN 1057
Geberit Mapress CuNiFe		<ul style="list-style-type: none"> • Aleación de cobre-níquel-hierro CuNi10Fe1,6Mn, 2.1972.11

1.1.2 Resistencia contra medios líquidos y gaseosos

Además de utilizarse para agua potable y agua de calefacción, los sistemas de alimentación Geberit también se pueden emplear para otros medios líquidos y gaseosos. En determinadas circunstancias, el medio en sí puede modificarse con los tubos o los accesorios. Por lo tanto, la idoneidad de los sistemas de alimentación Geberit no solo está determinada por la resistencia de los tubos, sino que también depende de la aplicación del medio.



Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.

Si está previsto utilizar los sistemas de alimentación Geberit para medios diferentes a los indicados, será necesario comprobar la resistencia del material de las tuberías y de la impermeabilización y Geberit deberá confirmar su validación.

Para la validación es necesario:

- Hoja de datos del producto y de seguridad del medio
- Datos sobre la concentración
- Duración de la exposición, frecuencia y caudal
- Muestra del medio (solo bajo petición)
- Temperatura de servicio prevista
- Presión de funcionamiento prevista
- Temperatura de avería máxima
- Condiciones ambientales (p. ej. guía para la tubería por sala blanca, elevada humedad, humedad permanente, entorno agresivo)

Las preguntas sobre la resistencia se pueden enviar online a través de las páginas web de las empresas distribuidoras de Geberit.

Como ayuda para elegir el sistema de tubería adecuado, Geberit ofrece la herramienta de aplicación industrial en la dirección <https://industryenquiry.geberit.com/>.

1.1.3 Unión por compresión

El elemento base de una unión por compresión es el pressfitting.

Mediante la compresión del pressfitting y el tubo se forma una unión técnicamente estanca, resistente a fuerzas axiales en unión continua.

Unión por compresión Geberit Mapress

Las uniones por compresión Geberit Mapress se obtienen con máquinas de compresión Geberit o con máquinas de compresión compatibles y el uso de elementos sobrepuestos de compresión originales de Geberit (mordazas de compresión, collarines de compresión, mordazas intermedias).

Los tubos con un diámetro de 12–35 mm se comprimen con mordazas de compresión. De este modo se crea una unión por compresión que se denomina «hexagon», que en el exterior se reconoce por la huella de compresión hexagonal.

Los tubos con un diámetro de 35–108 mm se comprimen con collarines de compresión y las correspondientes mordazas intermedias. De este modo se crea una unión por compresión que se denomina «contorno lemon shape», que en el exterior se reconoce por la huella con forma de limón.

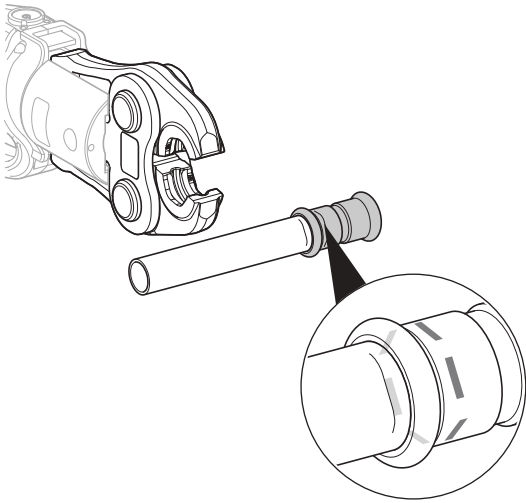


Figura 1: Unión por compresión formada con mordaza de compresión (hexagon)

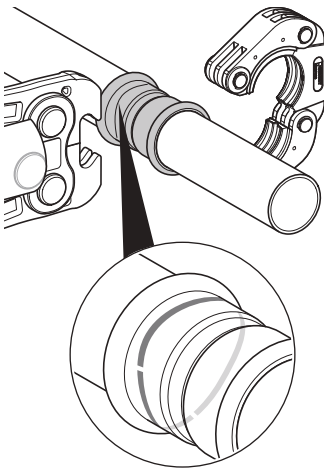


Figura 2: Unión por compresión formada con collarín de compresión (contorno lemon shape)

Descripción del sistema pressfitting Geberit Mapress

El sistema de los pressfittings Geberit Mapress se describe con el ejemplo del manguito Geberit Mapress:

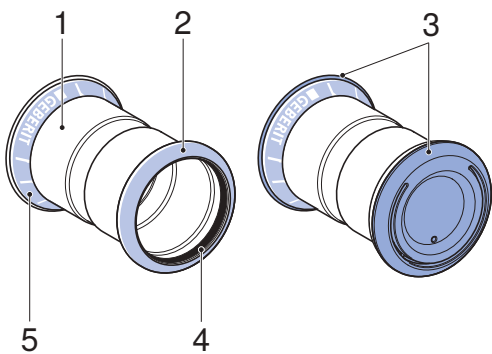


Figura 3: Descripción del sistema del manguito Geberit Mapress

- 1 Cuerpo del accesorio
- 2 Contorno del pressfitting formado
- 3 Tapón de protección
- 4 Junta tórica
- 5 Indicador de compresión

Junta tórica

Durante la prueba de presión, el contorno especial de las juntas tóricas CIIR negra y HNBR amarilla se encarga de que los accesorios sin comprimir no sean estancos, lo que evita daños posteriores durante el funcionamiento.

El uso de las diferentes juntas tóricas con los diversos sistemas Geberit Mapress se rige según las certificaciones correspondientes.

Junta tórica	No estanco si no está comprimido
CIIR negra	✓
HNBR amarilla	✓
EPDM negra	✗
FKM azul	✗
FKM blanca	✗
FPM roja	✗

- ✓ Aplicable
- ✗ No aplicable

Tapón de protección

El tapón de protección protege el interior del accesorio del polvo y de la suciedad. El color del tapón de protección indica el ámbito de aplicación.

Indicador de compresión

El indicador de compresión contiene la siguiente información:

- El color del indicador de compresión muestra el material del accesorio.
- El indicador de compresión muestra el fabricante y las dimensiones del accesorio.
- Un indicador de compresión íntegro hace referencia a una unión sin comprimir.
- Un indicador de compresión roto, que se retira fácilmente, indica una unión comprimida.

Compresión

Al comprimir el pressfitting con el tubo encajado se deforma el manguito de compresión, el contorno del pressfitting y el tubo. De este modo se crea una unión por compresión que se caracteriza por dos aspectos:

- La deformación del manguito de compresión proporciona la resistencia de la unión.
- La deformación del contorno del pressfitting con la junta tórica proporciona la estanqueidad de la unión.

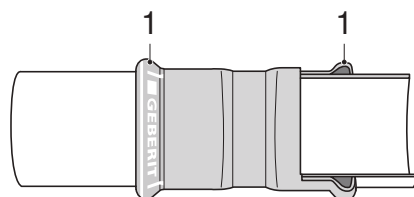


Figura 4: La unión antes de la compresión

- 1 Contorno del pressfitting sin comprimir con indicador de compresión y junta tórica colocada

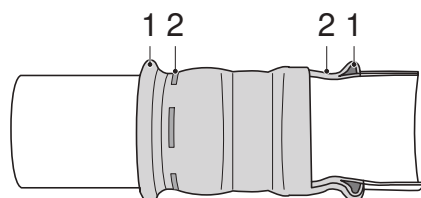
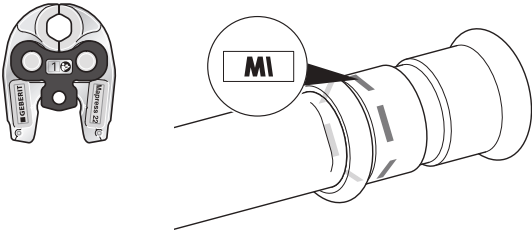
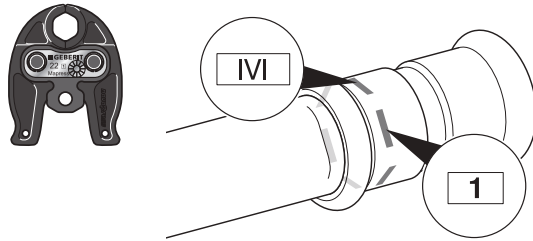
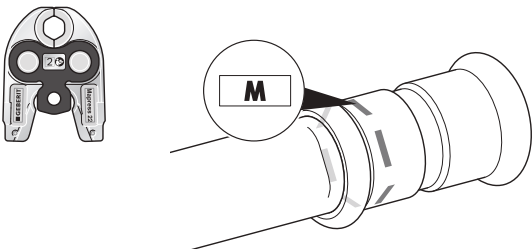
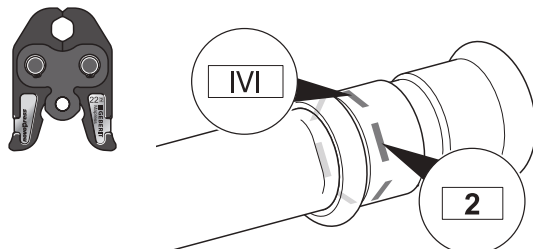
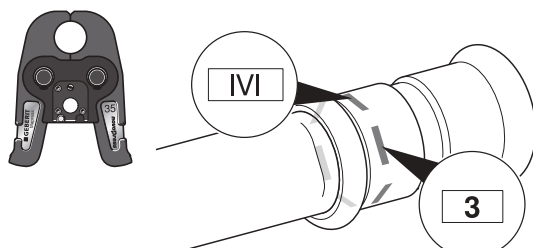
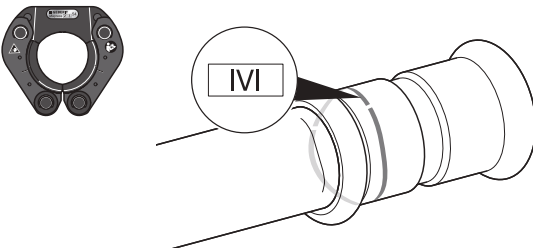


Figura 5: La unión después de la compresión

- 1 Contorno del pressfitting deformado
- 2 Pressfitting deformado / tubo deformado

Identificación de la unión por compresión

Cuando se utilizan las herramientas de compresión de Geberit, en la huella de compresión de la unión se aprecia una marca de identificación. En la identificación se puede leer qué elemento sobrepuesto de compresión se ha utilizado.

Compatibilidad	Mordaza de compresión galvanizada	Mordaza de compresión negra
[1]		
[2]		
[3]	-	
Compatibilidad		Collarín de compresión negro
[2] [2XL] [3] [4]	-	

- No aplicable



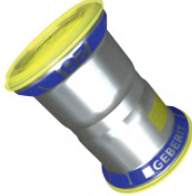

















Datos de la compatibilidad de elementos sobrepuestos de compresión y máquinas de compresión

Para que los elementos sobrepuestos de compresión se puedan asignar a las máquinas de compresión, Geberit ha indicado compatibilidades. La compatibilidad se indica en los documentos mediante un número entre corchetes, p. ej. [2], y en los productos, dentro de un recuadro, p. ej. [2]. La información técnica ofrece una descripción general de las máquinas de compresión compatibles con los sistemas de compresión Geberit. Esta información se actualiza todos los años.

1.1.4 Sistema de colores de los pressfittings Geberit Mapress

El color de los indicadores de compresión de los pressfittings permite asignar de forma unívoca los pressfittings a un sistema Geberit Mapress.

El color de los tapones de protección ofrece información sobre la aplicación para la que son adecuados los accesorios. El color de los tapones de protección también indica qué junta tórica está colocada en el pressfitting.

	Tapón de protección					
	Transparente para aplicaciones básicas		Amarillo para aplicaciones con gas		Negro para aplicaciones especiales	
Indicador de compresión azul para acero inoxidable		CIIR negra 		HNBR amarilla 		FKM azul 
Indicador de compresión rojo para acero al carbono			X			
Indicador de compresión blanco para cobre						
Indicador de compresión negro para CuNiFe			X			

X Material inadecuado para aplicaciones de gas

1.1.5 Certificación

Certificación de las plantas de Geberit

Las plantas de Geberit están certificadas según EN ISO 9001.

Certificados de los sistemas Geberit Mapress

En la mayoría de países, los sistemas Geberit Mapress poseen los certificados necesarios para una gran variedad de aplicaciones. Por ejemplo, el empleo de sistemas Geberit Mapress está cubierto con certificados para las siguientes aplicaciones:

- Instalaciones de agua potable
- Instalaciones de gas
- Instalaciones de extinción con agua como sistemas de aspersión e instalaciones de agua de extinción
- Aplicaciones industriales
- Construcción naval



Los certificados tienen validez únicamente para el sistema probado, Geberit, comprimido con herramientas de compresión Geberit Mapress, consistente en accesorios Geberit Mapress y tubos Geberit Mapress o accesorios Geberit Mapress y tubos de cobre según EN 1057.

Las combinaciones de componentes del sistema Geberit Mapress con componentes de otros fabricantes no están cubiertas por los certificados. Con estas instalaciones mixtas se anula la garantía del sistema Geberit.

1.1.6 Transporte y almacenaje

Reglas para el transporte y el almacenamiento

Las reglas para manejar profesionalmente los tubos Geberit durante el transporte y el almacenamiento sirven para proteger a los tubos de posibles daños debido a un manejo inadecuado.

De ningún modo estas reglas contienen indicaciones sobre las normas de protección laboral y de prevención de accidentes en el manejo de material largo. Estas normas están reguladas de forma específica con los países y deben ser cumplidas por la empresa de transporte, el gestor del almacén y cualquiera que esté involucrado en el transporte.

Transporte

Para el transporte de tubos Geberit se deben cumplir las reglas siguientes:

- Al cargar y descargar hay que prestar atención a que los tubos no se ensucien ni se dañen. Los tubos no se deben pasar por el borde de la carga ni se deben lanzar.
- Durante el transporte, los tubos deben estar fijados para que no se deslicen. Si los tubos impactan contra la pared delantera o trasera de la superficie de carga, los extremos de los tubos se pueden dañar o los tapones de protección se pueden introducir dentro del tubo.
- Los tubos solamente se deben transportar en superficies de carga cerradas.

Almacenaje

Durante el almacenaje de los tubos Geberit Mapress hay que tener en cuenta las reglas siguientes, con el fin de evitar daños y confusiones debido a un almacenaje incorrecto:

- Los tubos se deben transportar y almacenar en su embalaje original. El embalaje original protege los extremos de los tubos de los daños y garantiza una manipulación segura de los mismos.
- Si los tubos no se pueden transportar ni almacenar en el embalaje original, se deberán proteger de otra forma.
- Los tubos se deben almacenar solamente en un almacén seco y bien ventilado. Se deben proteger de los efectos de la intemperie y de la humedad. La temperatura no debe descender del punto de rocío.
- Para que el aire pueda pasar por los tubos y la humedad de su superficie se pueda secar más rápido y no se raye o se dañe, los tubos se deben almacenar en estanterías cantilever o maderas cuadradas secas. En este caso se deben prever, al menos, 3 puntos de apoyo. Los tubos no se pueden pandear.
- Los tubos no se deben proteger con láminas de plástico contra la suciedad o la humedad, ya que las láminas favorecen la formación de agua de condensación. Una excepción es el tubo Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico, que se suministra con un tubo de lámina, para proteger el revestido de plástico del polvo.
- Los diferentes materiales se deben almacenar por separado.
- Si los tubos no se pueden almacenar según sus dimensiones, los tubos más pequeños se deberán almacenar siempre por encima de los tubos más grandes.
- Para evitar la corrosión por contacto, los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable y los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono se deben almacenar separados.
- Los paquetes mixtos se deben abrir después del transporte y almacenar por tipos.

1.1.7 Mantenimiento y reparación

Descalcificación de las tuberías

Los sistemas de alimentación Geberit para agua potable están preparados para un funcionamiento sin mantenimiento. En el tubo puede tener lugar un mal funcionamiento debido a los sedimentos de cal, cuando las condiciones de funcionamiento no se han adaptado a la calidad del agua existente.

Los sedimentos de cal que provocan fallos de funcionamiento (p. ej. caudal de agua reducido) de los sistemas de alimentación Geberit, se pueden eliminar con líquidos descalcificadores adecuados y respetando las reglas siguientes:

- Solamente se pueden utilizar líquidos descalcificadores compuestos de ácido sulfámico o ácido cítrico.
- El líquido descalcificador debe contener agente anticorrosivo y debe estar autorizado por el fabricante para su uso con metales no ferrosos.
- Para descalcificar tuberías de agua potable se deben utilizar líquidos descalcificadores autorizados.
- El líquido descalcificador no debe entrar en contacto de ningún modo con el aluminio de los puntos de unión frontales de las tuberías multicapa.
- Se deben respetar la concentración indicada para la aplicación y el tiempo de actuación (máx. 8 horas) del fabricante del líquido descalcificador.
- El líquido descalcificador se debe aplicar a temperatura ambiente (máx. 25 °C).
- Después de la descalcificación, las tuberías se deben aclarar abundantemente. A continuación, se debe comprobar el valor del pH en los puntos de suministro. Ya no debe haber ningún resto de ácido.
- Antes de la descalcificación, las tuberías de agua caliente se deben aclarar con agua fría, hasta que en todos los puntos de suministro se haya bajado de la temperatura de exposición.
- El sistema de tubería debe estar abierto, con el fin de que la presión originada con el proceso de descalcificación se pueda eliminar.
- No está permitido eliminar los sedimentos de cal mecánicamente, ya que se podría dañar la superficie del tubo.
- Geberit recomienda el descalcificador rápido 548 (concentración según el fabricante del 3 %) de la empresa Halag Chemie AG, de Aadorf, Suiza (Tel. +41 58 433 68 68).

Tratamiento del agua para evitar sedimentos de cal según la DIN 1988-200

La tendencia del agua a formar sedimentos de cal depende de muchos factores, sobre todo:

- Temperatura del agua
- Concentración en masa de carbonato cálcico en el agua potable

Para evitar los sedimentos de cal es necesario adoptar las siguientes medidas según la DIN 1988-200:2012-05:

- Ablandamiento del agua mediante intercambio iónico con equipos de ablandamiento, que cumplen los requisitos mínimos vigentes, p. ej. los requisitos de DIN EN 14743 y DIN 19636
- Incorporación controlada de soluciones químicas en el marco de las normas y reglamentos vigentes
- Montaje de equipos de protección contra la cal para evitar la formación de cal en el agua tratada

Tabla 1: Medidas para evitar sedimentos de cal en función de la concentración en masa de carbonato cálcico mmol/l y la temperatura media del agua potable

Concentración en masa de carbonato cálcico mmol/l	Medidas con $\delta = \leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$	Medidas con $\delta = \geq 60 \text{ }^\circ\text{C}$
<1,5 (equivale a <8,4 °dH, rango de dureza blanda)	Ninguna	Ninguna
$\geq 1,5$ a <2,5 (equivale a $\geq 8,4$ °dH <14 °dH, rango de dureza media)	Ninguna o estabilización o ablandamiento	Estabilización o ablandamiento recomendados
$\geq 2,5$ (equivale a ≥ 14 °dH, rango de dureza dura)	Estabilización o ablandamiento recomendados	Estabilización o ablandamiento recomendados

δ Temperatura del regulador

Desinfección de instalaciones de agua potable

Fundamentos

Las instalaciones de agua potable solamente se deben desinfectar en un caso de contaminación probada y de forma limitada en el tiempo. Una desinfección profiláctica contraviene el precepto de minimización del reglamento sobre agua potable. La desinfección de las instalaciones de agua potable solamente se efectúa cuando se hayan eliminado todas las fuentes de contaminación. Los valores límite indicados en el reglamento sobre agua potable para las concentraciones de agente desinfectante son valores máximos, que se han establecido siguiendo los aspectos higiénicos y toxicológicos. No permiten sacar conclusiones directas sobre la resistencia de los materiales utilizados contra los desinfectantes. Las instalaciones de agua potable solamente pueden ser desinfectadas por personas cualificadas con la formación adecuada. Los trabajos de desinfección se deben documentar por escrito.



Debido a los trabajos de desinfección, los materiales y los componentes de la instalación de agua potable se someten a un esfuerzo que, posiblemente, afecte negativamente a su vida útil. Los trabajos de desinfección llevados a cabo de forma incorrecta pueden provocar daños en la instalación de agua potable.

Procedimiento de desinfección

Las instalaciones de agua potable, incluidos los grifos electrónicos para lavabos, se pueden desinfectar térmica o químicamente. El agua potable se puede desinfectar adicionalmente mediante rayos UV.

No se permite una desinfección térmico-química combinada.

Desinfección térmica

En la desinfección térmica, las temperaturas extremas matan los microorganismos que se encuentran en el agua.

En la desinfección térmica se deben tener en cuenta las reglas siguientes:

- Antes de llevar a cabo la desinfección es necesario aclarar abundantemente el sistema de tubería.
- El calentador de agua potable y todo el circuito se deben calentar, al menos, a 70 °C.
- Todos los puntos de suministro se deben abrir por tramos o secciones.
- Por todos los puntos de suministro debe fluir, al menos durante 3 minutos, el agua caliente a 70 °C.
- Durante la desinfección, la temperatura no debe disminuir.
- Se debe descartar el peligro de escaldamiento mediante las medidas pertinentes.
- La ejecución de la desinfección se debe documentar en un protocolo.

Desinfección química

Una muerte o inactivación efectivas de los microorganismos solamente es posible si el desinfectante utilizado puede actuar directamente sobre los microorganismos. En la desinfección química, en todas las zonas de la instalación de agua potable se añade un desinfectante con la concentración suficiente.

En la desinfección química se diferencia entre los procedimientos siguientes:

- Desinfección de la instalación
- Desinfección del agua potable



Los desinfectantes químicos atacan a la instalación de agua potable y solamente se deben emplear en caso de contaminación.

No se permite combinar varios desinfectantes químicos.

Una desinfección química se puede llevar a cabo varias veces a lo largo de la vida útil de la instalación de agua potable. No obstante, debido a los trabajos de desinfección, los materiales y los componentes de la instalación de agua potable se someten a un esfuerzo que, posiblemente, afecte negativamente a su vida útil. No es posible indicar la reducción de la vida útil dependiendo de las desinfecciones químicas.

Desinfección de la instalación

En la desinfección de la instalación, a la tubería de agua fría se le añade un desinfectante con una concentración elevada durante un breve espacio de tiempo.

Los sistemas de tuberías Geberit y los grifos electrónicos para lavabos Geberit son adecuados para la desinfección de la instalación.

A la hora de desinfectar una instalación se deben tener en cuenta las reglas siguientes:

- Las concentraciones, temperaturas y tiempos de actuación de los desinfectantes permitidos deben cumplir estrictamente las normas específicas del país (véase tabla 1).
- Las personas cualificadas deben tomar medidas concretas en los equipos de medición y de regulación.
- Para evitar concentraciones excesivas, se deben tener en cuenta las condiciones específicas de la instalación de agua potable en cuestión.
- Las concentraciones, temperaturas y tiempos de actuación se deben documentar.
- Se debe cumplimentar el protocolo de limpieza y de desinfección según DVGW W 557.
- Para eliminar los desinfectantes y los gérmenes muertos después de la desinfección, la instalación de agua potable se deben aclarar abundantemente con agua potable completamente higiénica.
- Todos los puntos de suministro se deben aclarar hasta alcanzar el valor límite del reglamento sobre agua potable.
- Durante la desinfección y la fase de aclarado posterior no se debe tomar el agua potable.

Desinfección del agua potable

Durante la desinfección del agua potable, a la tubería de agua potable (fría o caliente) se le añade un desinfectante de baja concentración durante un espacio de tiempo limitado.

Los sistemas de tuberías Geberit y los grifos electrónicos para lavabos Geberit son adecuados para la desinfección de agua potable limitada temporalmente.

A la hora de desinfectar el agua potable se deben tener en cuenta las reglas siguientes:

- Las concentraciones, temperaturas y tiempos de aplicación de los desinfectantes permitidos deben cumplir estrictamente las normas específicas del país.
- Las personas cualificadas deben tomar medidas concretas en los equipos de medición y de regulación.
- Para evitar concentraciones excesivas, se deben tener en cuenta las condiciones específicas de la instalación de agua potable en cuestión.
- Las concentraciones, temperaturas y productos derivados se deben controlar con equipos de medición y documentar inmediatamente después del punto de dosificación.
- La concentración del agente activo se debe medir a diario en el agua tratada.
- Debido al precepto de minimización del reglamento sobre agua potable, la desinfección de agua potable debe ser lo más breve posible y limitarse al espacio de tiempo comprendido hasta la ejecución del saneamiento técnico.

Si se sobrepasa la concentración o la duración de la aplicación, es posible que afecte negativamente en la vida útil del sistema de tubería.

Desinfección UV

Sistemas de tuberías Geberit Mapress

Los sistemas de tuberías Geberit Mapress son adecuados sin limitaciones para la desinfección UV.

1.1.8 Eliminación de desechos

Reciclaje



Transcurrida la vida útil, el sistema Geberit Mapress se puede desmontar y reciclar en función de los materiales.

Tabla 2: Reciclaje de Geberit Mapress

Componentes	Material	Reciclaje	Observación
Tubos	Acero CrNiMo 1.4401	Metal usado	Devolución del material a cargo de empresas de reciclaje
Tubos	Acero CrMoTi 1.4521	Metal usado	
Tubos	Acero CrNi 1.4301	Metal usado	
Accesorios metálicos	Acero CrNiMo 1.4401	Metal usado	
Caperuzas y tapones de protección	PE-LD/PE-HD	Reciclaje de plástico	
Embalaje	PE Caja de cartón	Reciclaje de plástico Reciclaje de papel	

Código de reciclaje indicador de compresión y tapón de protección

Tabla 3: Elementos de plástico de los pressfittings Geberit Mapress

Elemento de plástico	Designación de material	Nombre abreviado	Código de reciclaje
Indicador de compresión	Lámina híbrida	PET-PS-PET	 01 PET
Tapón de protección	Polietileno de baja densidad	PE-LD	 04 PE-LD

1.2 GEBERIT MAPRESS ACERO INOXIDABLE

1.2.1 Vista general de los sistemas Geberit Mapress Acero Inoxidable

Geberit Mapress Acero Inoxidable es un sistema de alimentación con tubos de acero inoxidable austenítico o ferrítico, en el que los tubos y los accesorios se comprimen y forman tuberías.

Los tubos y los accesorios Geberit Mapress Acero Inoxidable se caracterizan por una buena resistencia a la corrosión. Mediante las múltiples combinaciones posibles de tubos, accesorios y juntas tóricas, el sistema cubre muchas aplicaciones en las aplicaciones sanitarias y calefacción, industria y construcción naval.

A continuación, para cada Geberit Mapress Acero Inoxidable se mencionarán las aplicaciones más frecuentes. Otras aplicaciones (medios), junto con las temperaturas de servicio y las presiones de funcionamiento se indican en las correspondientes vistas generales de utilización.












Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.


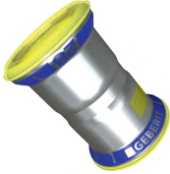



Para cualquier aplicación, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento citadas en los certificados, normas y reglamentos técnicos aplicables. Estas pueden diferir de los datos mostrados en las vistas generales de utilización.







Geberit Mapress Acero Inoxidable

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
CIIR negra 	Acero CrNiMo 1.4401 	Acero CrNiMo 1.4401 	d12–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable fría y caliente hasta 100 °C • Agua de refrigeración con y sin anticongelante • Agua tratada • Aire comprimido (clase de aceite 0–3) • Gases industriales
CIIR negra 	Acero CrNiMo 1.4401 	Acero CrMoTi 1.4521 	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable fría y caliente hasta 100 °C • Agua de refrigeración con y sin anticongelante • Agua tratada • Aire comprimido (clase de aceite 0–3)
CIIR negra 	Acero CrNiMo 1.4401 	Acero CrNi 1.4301 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de calefacción hasta 100 °C • Agua de refrigeración con y sin anticongelante • Calefacción urbana hasta 120 °C • Aire comprimido (clase de aceite 0–3) • Presión negativa

Geberit Mapress Acero Inoxidable, gas

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
HNBR amarilla 	Acero CrNiMo 1.4401 	Acero CrNiMo 1.4401 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Gas natural • Gases líquidos • Biogases











Geberit Mapress Acero Inoxidable, LABS-free (libre de silicona)

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
CIIR negra 	Acero CrNiMo 1.4401 	Acero CrNiMo 1.4401 	d15–108 mm	Igual que con Mapress Acero Inoxidable, no obstante, en entornos LABS-free (libre de silicona), p. ej. producción automovilística, talleres de pintura
CIIR negra 	Acero CrNiMo 1.4401 	Acero CrMoTi 1.4521 	d15–54 mm	Igual que con Mapress Acero Inoxidable, no obstante, en entornos LABS-free (libre de silicona), p. ej. producción automovilística, talleres de pintura

Sustitución de la junta tórica para otras aplicaciones, con FKM azul

Dependiendo de la aplicación, la junta tórica del pressfitting se puede sustituir fácilmente. Como base sirve el pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable con la junta tórica CIIR negra. De este modo se posibilitan otras aplicaciones.

Las juntas tóricas siguientes se encuentran disponibles para una sustitución:

Junta tórica	Tubo	Dimensión tubo y junta tórica combinados	Aplicaciones más frecuentes
FKM azul 	Acero CrNiMo 1.4401 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Calefacción urbana hasta 140 °C • Portador de calor (solar) • Aceites minerales y lubricantes • Aire comprimido (clase de aceite 0–X)
FKM azul 	Acero CrMoTi 1.4521 	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Calefacción urbana hasta 140 °C • Portador de calor (solar) • Aire comprimido (clase de aceite 0–X)
FKM azul 	Acero CrNi 1.4301 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Calefacción urbana hasta 140 °C • Portador de calor (solar) • Aire comprimido (clase de aceite 0–X)
FKM blanca 	Acero CrNiMo 1.4401 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Vapor saturado hasta 155 °C
FPM roja 	Acero CrNiMo 1.4401 	d22–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de extinción húmedo/seco, seco • Aspersor húmedo/seco, seco

1.2.2 Componentes del sistema

El sistema Geberit Mapress Acero Inoxidable consta de los componentes siguientes:

- Tubos
- Accesorios con juntas
- Válvulas de esfera
- Accesorios complementarios
- Herramientas

Tubos

Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrNiMo



Diámetro exterior	12–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Número de material 1.4401 • Tubo soldado, de pared delgada, de acero CrNiMo inoxidable, austenítico de alta aleación • Tapón de protección azul
Características adicionales garantizadas por la norma de fábrica Geberit	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado contenido de molibdeno, mínimo 2,2 % • Soldado con láser o soldado TIG y liso por dentro • Con tratamiento térmico (normalizado)
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • LABS-free (libre de silicona)¹⁾ de fábrica, probado según las reglas técnicas VDMA 24364:2018-05 • Dimensiones de tubo d12–54 mm que se pueden curvar con máquina curvadora convencional

1) LABS-free (libre de silicona), p. ej. silicona

Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrMoTi



Diámetro exterior	12–54 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Número de material 1.4521 • Tubo soldado, de pared delgada, de acero CrMoTi inoxidable, ferrítico de alta aleación • Tapón de protección verde • Banda verde
Características adicionales garantizadas por la norma de fábrica Geberit	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado contenido de molibdeno, mínimo 2,0 % • Soldado con láser o soldado TIG y liso por dentro • Con tratamiento térmico (normalizado)
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • LABS-free (libre de silicona)¹⁾ de fábrica, probado según las reglas técnicas VDMA 24364:2018-05 • Dimensiones de tubo d12–54 mm que se pueden curvar con máquina curvadora convencional

1) LABS-free (libre de silicona), p. ej. silicona

Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrNi



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Número de material 1.4301 • Tubo soldado, de pared delgada, de acero CrNi inoxidable, austenítico • Sin tapón de protección • Banda roja
Características adicionales garantizadas por la norma de fábrica Geberit	<ul style="list-style-type: none"> • Soldado con láser o soldado TIG y liso por dentro • Con tratamiento térmico (normalizado)
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones de tubo d15–54 mm que se pueden curvar con máquina curvadora convencional

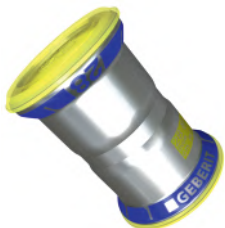
Pressfittings

Pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable con junta tórica CIIR negra



Diámetro exterior	12–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de acero inoxidable austenítico 1.4401 • Junta tórica CIIR negra • Indicador de presión azul • Tapón de protección transparente
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado contenido de molibdeno, mínimo 2,2 % • No estanco si no está comprimido

Pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable con junta tórica HNBR amarilla, gas



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de acero inoxidable austenítico 1.4401 • Junta tórica HNBR amarilla, especial para instalaciones de gas • Identificación amarilla en el cuerpo del accesorio • Indicador de presión azul • Tapón de protección amarillo
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado contenido de molibdeno, mínimo 2,2 % • No estanco si no está comprimido



Debido a los permisos, el pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable con junta tórica HNBR amarilla, gas, **solamente** se puede combinar con el tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4401 de acero CrNiMo.

Pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable con junta tórica CIIR negra, LABS-free (libre de silicona)



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de acero inoxidable austenítico 1.4401 • Junta tórica CIIR negra • Indicador de presión azul • Sin tapón de protección
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado contenido de molibdeno, mínimo 2,2 % • LABS-free (libre de silicona)¹⁾ embalado en la bolsa original • No estanco si no está comprimido

1) LABS-free (libre de silicona), p. ej. silicona.

Pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable con junta tórica FKM azul



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de acero inoxidable austenítico 1.4401 • Junta tórica FKM azul • Indicador de presión azul • Tapón de protección color antracita
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado contenido de molibdeno, mínimo 2,2 % • LABS-free (libre de silicona)¹⁾ embalado en la bolsa original

1) LABS-free (libre de silicona), p. ej. silicona.

Accesorios

Accesorios estándar

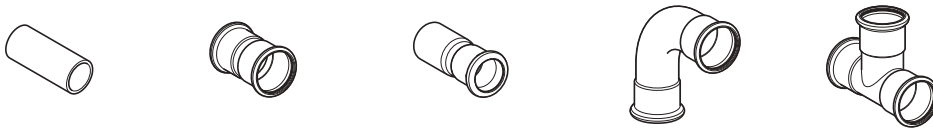


Figura 6: Pressfittings Geberit Mapress Acero Inoxidable

Transiciones permanentes

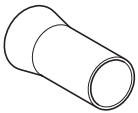


Figura 7: Transición Geberit Mapress Acero Inoxidable con terminación a soldar y tope de inserción

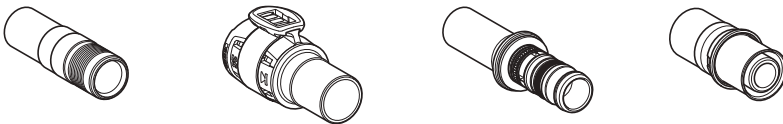


Figura 8: Transiciones de Geberit PushFit, Geberit FlowFit, Geberit Mepla, Geberit Volex a Geberit Mapress

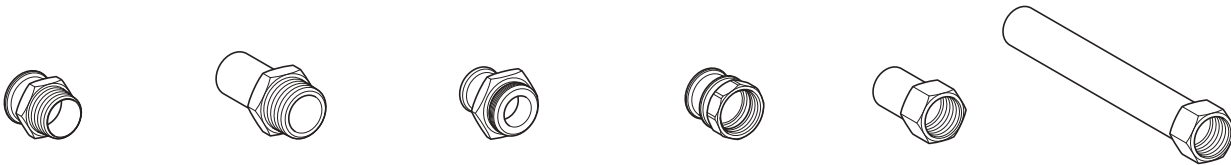


Figura 9: Transiciones Geberit Mapress Acero Inoxidable con rosca hembra y transiciones con rosca macho

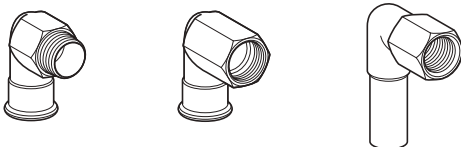


Figura 10: Codo de transición de 90° Geberit Mapress Acero Inoxidable

Transiciones y conexiones desmontables

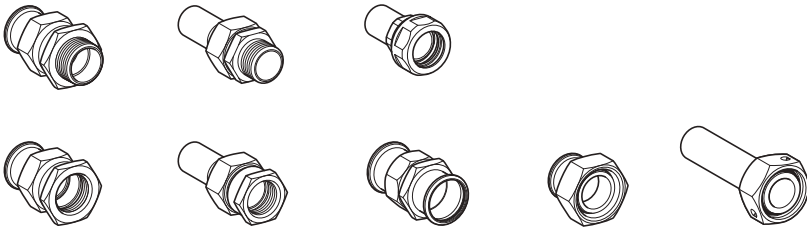


Figura 11: Transiciones y racores de transición Geberit Mapress Acero Inoxidable



Figura 12: Transiciones Geberit Mapress con MasterFix

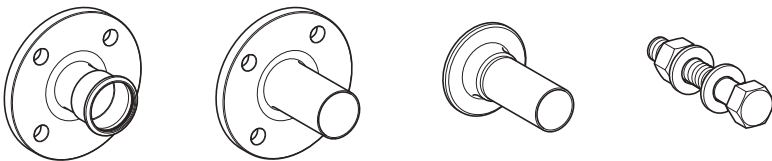


Figura 13: Componentes Geberit Mapress Acero Inoxidable para uniones por brida

Cierres



Figura 14: Tapón Geberit Mapress Acero Inoxidable

Compensador axial, pasamuros

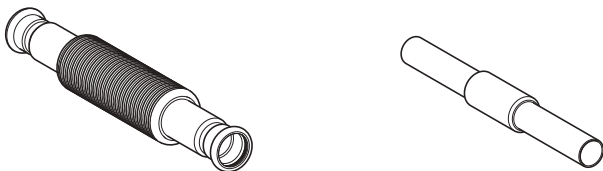


Figura 15: Compensador axial y pasamuros Geberit Mapress Acero Inoxidable

Conexiones

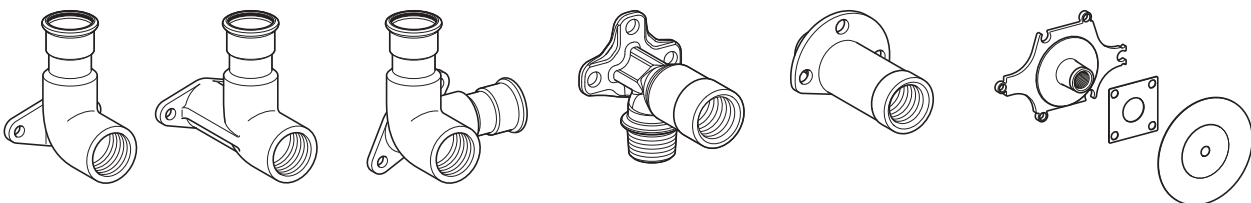


Figura 16: Conexiones Geberit de acero inoxidable y bronce industrial

Accesorios complementarios

Para Geberit Mapress Acero Inoxidable existen los accesorios complementarios siguientes:

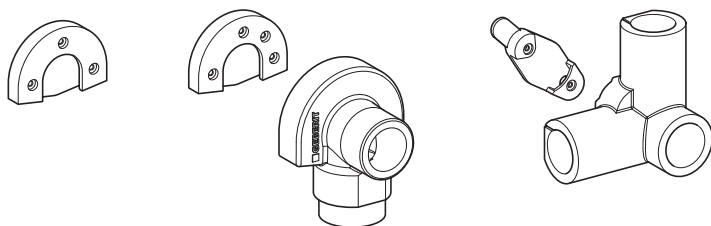


Figura 17: Aislamientos Geberit para conexiones



Figura 18: Protección de contacto Geberit, como conducto o cinta adhesiva, amarillo

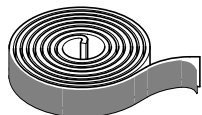


Figura 19: Cinta sellante Geberit



Figura 20: Juntas tóricas Geberit Mapress



Figura 21: Juntas planas y juntas para bridas Geberit Mapress

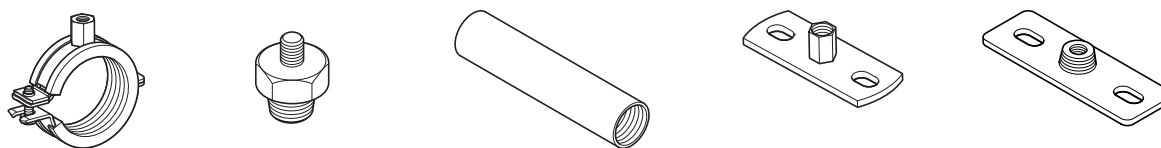


Figura 22: Fijaciones para tubos Geberit

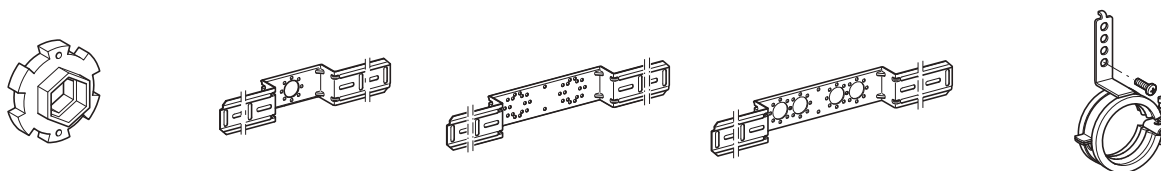


Figura 23: Fijaciones para conexiones Geberit

Válvulas de esfera

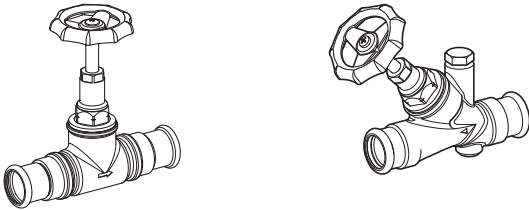


Figura 24: Llaves de paso Geberit Mapress

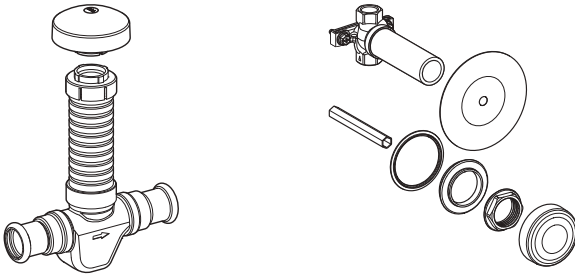


Figura 25: Llaves de paso empotradas Geberit Mapress



Figura 26: Válvulas de esfera Geberit Mapress



Figura 27: Llaves de paso empotradas Geberit Mapress



Figura 28: Válvula antirretorno Geberit Mapress Acero Inoxidable, abridada

Puede obtener más información sobre los diferentes modelos y aplicaciones de los distintos accesorios como palancas de accionamiento, mandos mezcladores y prolongaciones del husillo en el catálogo online o en el impreso.

Herramientas

Para Geberit Mapress existen las herramientas de trabajo siguientes:

- Elementos sobrepuestos de compresión Geberit Mapress
 - Mordazas de compresión
 - Collarines de compresión y mordazas intermedias
- Cortatubos Geberit Mapress
- Desbarbadores Geberit
- Escariadores Geberit
- Calibre para la profundidad de inserción Geberit Mapress con rotulador
- Máquinas de compresión Geberit

1.2.3 Identificación de los tubos

Identificación tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrNiMo



La identificación de los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4401 incluye los datos de la tabla en el orden indicado. Como ejemplo sirve un tubo con una dimensión d28 mm.

	Logotipo de la empresa Geberit
Geberit Mapress	Nombre del producto
191025-II	Fecha de fabricación (25-10-2019, turno de mediodía)
x	Identificación del fabricante como se haya acordado
325420	Número de fusión según 3.1 Certificado de inspección de recepción
28 x 1,2	Diámetro exterior de tubo y espesor de pared [mm]
1.4401/316	Número de material EN/AISI
MPA NRW	Oficina de supervisión
DVGW DW xxxXATxxxx	Identificación de homologación agua potable Alemania
67-1802 ATEC xx/xx-xxxx	Identificación de homologación Francia
KIWA Kxxxx	Identificación de homologación Países Bajos
ATG xxxx	Identificación de homologación Bélgica
SITAC xxxx xxxx/xx	Identificación de homologación Suecia
ÖVGW W xxxx	Identificación de homologación Austria
 WM-xxxxx ATS xxxx.xxx	Identificación de homologación Australia
DVGW DG xxxxBLxxxx GAS	Identificación de homologación gas Alemania
TÜV.A. xxx-xx	Identificación componente VdTÜV Alemania
	Marca FM (homologación EE. UU., d22–108)
VdS G xxxxxxxx	Identificación de homologación aspersores Alemania
LPCB	Identificación de homologación Reino Unido
	Marcado CE

x Contenido variable

Identificación tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrMoTi


La identificación de los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4521 incluye los datos de la tabla en el orden indicado. Como ejemplo sirve un tubo con una dimensión d28 mm:

	Logotipo de la empresa
Geberit Mapress	Nombre del producto
191025-II	Fecha de fabricación y turno (25-10-2019, turno de mediodía)
x	Identificación del fabricante como se haya acordado
325420	Número de fusión según 3.1 Certificado de inspección de recepción
28 x 1,2	Diámetro exterior de tubo y espesor de pared [mm]
1.4521/444	Número de material EN/AISI
MPA NRW	Oficina de supervisión
DVGW DW xxxxATxxxx	Identificación de homologación Alemania
ATG xxxx	Identificación de homologación Bélgica
ÖVGW W xxxx	Identificación de homologación Austria
SVGW xxxx-xxxx	Identificación de homologación Suiza
	Marcado CE

x Contenido variable

Identificación tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrNi

La identificación de los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4301 incluye los datos de la tabla en el orden indicado. Como ejemplo sirve un tubo con una dimensión d28 mm.

 GEBERIT	Logotipo de la empresa
Geberit Mapress	Nombre del producto
191025-I	Fecha de fabricación y turno (25-10-2019, turno de la mañana)
Zxx	Identificación del fabricante como se haya acordado
325420	Número de fusión según 3.1 Certificado de inspección de recepción
28 x 1,2	Diámetro exterior de tubo y espesor de pared [mm]
1.4301/304	Número de material EN/AISI
CE	Marcado CE
ATG xxxx	Identificación de homologación Bélgica

x Contenido variable

1.2.4 Ejemplos de aplicación de accesorios

Transiciones Geberit Mapress Acero Inoxidable permanentes

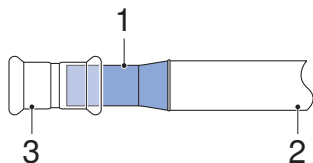


Figura 29: Transición para soldar

- 1 Transición Geberit Mapress Acero Inoxidable con terminación a soldar y tope de inserción
- 2 Tubo de acero, no aleado
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero Inoxidable

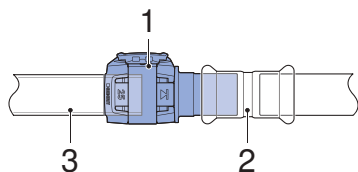


Figura 30: Transición Geberit FlowFit a Geberit Mapress, con tope de inserción

- 1 Transición Geberit FlowFit a Geberit Mapress, con tope de inserción
- 2 Tubo Geberit Mapress
- 3 Tubo multicapa o tubo de PB Geberit

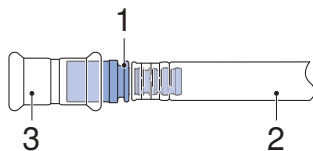


Figura 31: Transición en Geberit Mepla

- 1 Transición Geberit Mepla a Geberit Mapress, con tope de inserción
- 2 Tubo Geberit Mepla
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero Inoxidable

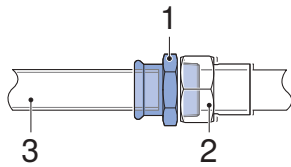


Figura 32: Transición a rosca hembra

- 1 Transición con rosca macho Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 2 Manguito con rosca hembra
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable

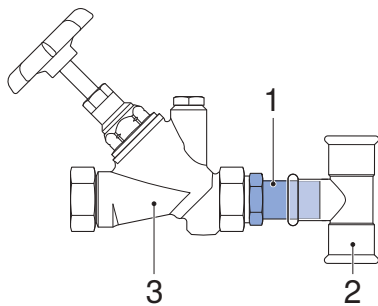


Figura 33: Transición a llave de paso

- 1 Transición con rosca macho y tope de inserción Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 2 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 3 Válvula de asiento inclinado

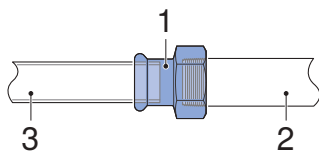


Figura 34: Transición a rosca macho

- 1 Transición con rosca hembra Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 2 Tubo de acero con rosca macho
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable

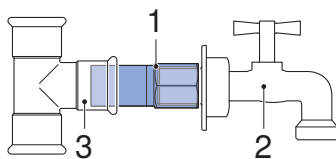


Figura 35: Transición a grifo exterior

- 1 Transición con rosca hembra y tope de inserción Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 2 Grifo exterior con rosca macho
- 3 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Acero Inoxidable

Transiciones y conexiones Geberit Mapress Acero Inoxidable desmontables

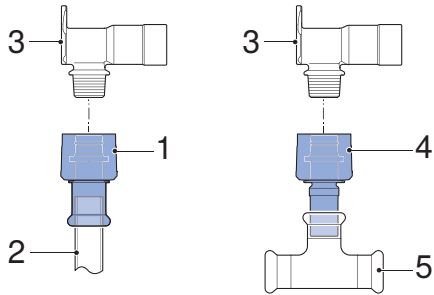


Figura 36: Conexión sin herramientas con MasterFix

- 1 Transición Geberit Mapress con MasterFix
- 2 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 3 Accesorio Geberit con rosca hembra MF 1/2" (codo de conexión 90°)
- 4 Transición Geberit Mapress con MasterFix y tope de inserción
- 5 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Acero Inoxidable

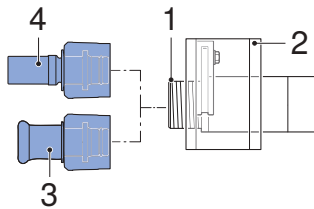


Figura 37: Conector recto con MasterFix

- 1 Conector recto Geberit con rosca hembra MF 1/2"
- 2 Placa de fijación, juego de aislamiento acústico
- 3 Transición Geberit Mapress con MasterFix
- 4 Transición Geberit Mapress con MasterFix y tope de inserción

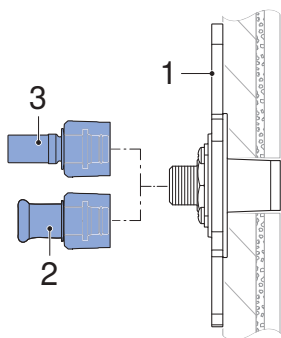


Figura 38: Conector recto, con construcción en pared ligera MasterFix

- 1 Juego de conector recto Geberit, con rosca hembra MF 1/2", premontada, construcción en pared ligera
- 2 Transición Geberit Mapress con MasterFix
- 3 Transición Geberit Mapress con MasterFix y tope de inserción

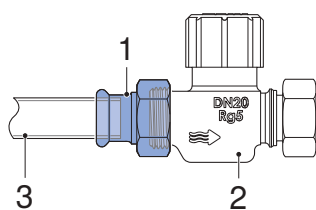


Figura 39: Transición a rosca macho

- 1 Transición Geberit Mapress Acero Inoxidable con tuerca de unión
- 2 Válvula de esfera con rosca macho G
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable

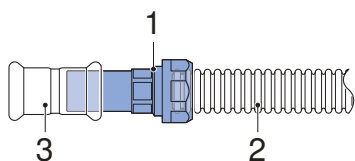


Figura 40: Transición a tubos ondulados

- 1 Transición Geberit Mapress con unión de anillo bicónico para tubos ondulados, agua no potable, tope de inserción
- 2 Tubo ondulado
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero Inoxidable

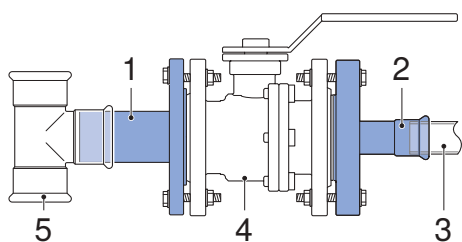


Figura 41: Transición a válvulas con brida

- 1 Brida Geberit Mapress Acero Inoxidable con tope de inserción. Accesorios complementarios: Unión bridada Geberit y tornillos para unión por brida
- 2 Brida Geberit Mapress Acero Inoxidable con manguito de compresión. Accesorios complementarios: Unión bridada Geberit y tornillos para unión por brida
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable
- 4 Grifo con bridas
- 5 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Acero Inoxidable

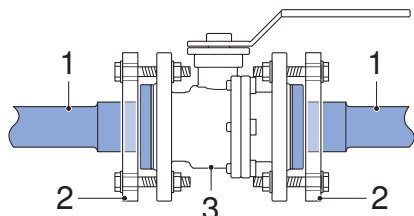


Figura 42: Transición a Geberit Mapress Acero Inoxidable con bridas

- 1 Borde de compresión con tope de inserción para brida loca Geberit Mapress Acero Inoxidable. Accesorios complementarios: Unión bridada Geberit, tornillos para unión por brida
- 2 Brida loca según EN 1092-1, brida serie 02
- 3 Grifo con bridas

Transiciones y conexiones Geberit Mapress Acero Inoxidable (gas)

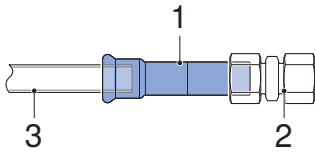


Figura 43: Transición a racor con casquillo cortante

- 1 Transición Geberit Mapress Acero Inoxidable a racor con casquillo cortante (gas)
- 2 Racor con casquillo cortante
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable

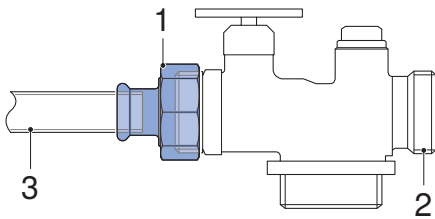


Figura 44: Transición a grifos de gas, estanca con rosca cónica

- 1 Transición Geberit Mapress Acero Inoxidable con tuerca de unión de acero CrNi (gas)
- 2 Contador de gas
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable

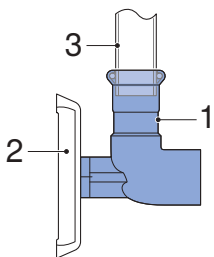











Figura 45: Conexión para contador de gas de dos tubos

- 1 Codo con placa 90° Geberit Mapress Acero Inoxidable escalonado, círculo de agujeros 50 mm (gas)
- 2 Placa de fijación para contador de gas
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable

1.2.5 Propiedades del sistema

La siguiente tabla ofrece una visión general de las principales propiedades de Geberit Mapress Acero Inoxidable.

Propiedad		Significado
Estanqueidad a la difusión		Los accesorios, los tubos y las uniones por compresión Geberit Mapress Acero Inoxidable son estancos a la difusión.
Resistencia al agua caliente		Continuamente de 0–100 °C, vapor saturado hasta un máximo de 120 °C
Resistencia al frío		Hasta -30 °C con la condición de que el medio del interior del tubo no se congele
Abrasión del material		Si se respeta la velocidad de caudal recomendada, en la tubería no se produce abrasión de material.
Resistente a UV		Resistente a UV y por eso también es adecuado para utilizar al aire libre.
Resistencia a la corrosión		Geberit Mapress Acero Inoxidable es completamente resistente a la corrosión en un entorno normal, seco, así como a una gran cantidad de líquidos y medios gaseosos. En un entorno agresivo se requiere una protección anticorrosiva.
Conductividad eléctrica		Con conductividad eléctrica, se debe integrar en la conexión equipotencial principal.
Transmisión de ruido estructural		Si se desacopla la estructura arquitectónica no tiene lugar ninguna transmisión de ruido estructural.
Reacción al fuego		Las tuberías metálicas Geberit no son combustibles.

1.2.6 Certificados de Geberit Mapress Acero Inoxidable

Los sistemas Geberit Mapress Acero Inoxidable cuentan, entre otras cosas, con certificados de las siguientes oficinas:

Oficina de certificación	Aplicación
DVGW	Instalaciones de agua potable, instalaciones de gas
ÖVGW	
SVGW	
Bsi	
CSTB	Instalaciones de agua potable
KIWA-NL	
WRAS	
VdS	Instalaciones de aspersores
FM Approvals	
BRE LPCB	
TÜV	Certificado de componentes TÜV con informe pericial complementario para aplicaciones industriales
DIBt	Aplicaciones industriales
ABS	Construcción naval
BV	
CCS	
RINA	
RMRS	

1.2.7 Información técnica

Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrNiMo

Material y propiedades del material



Tabla 4: Material

Designación de material	Acero CrNiMo (cromo-níquel-molibdeno) inoxidable austenítico	
Nombre abreviado según EN 10088	X5CrNiMo17-12-2	
Número de material EN	1.4401	
Número de material AISI	316	

Tabla 5: Propiedades físicas

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,0165 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ a 20 °C	15 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	1,5 μ m	
Clase de material de construcción	13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Tabla 6: Propiedades mecánicas

Tratamiento térmico	Calcinado (todas las dimensiones de tubo)
Resistencia a tracción R_m	510–710 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$	\geq 220 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	> 40 %

Datos del tubo

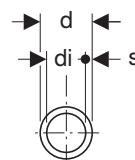
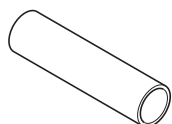


Tabla 7: Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4401

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1	10	0,276	0,355	0,079
12	15	1	13	0,351	0,484	0,133
15	18	1	16	0,426	0,627	0,201
20	22	1,2	19,6	0,626	0,928	0,302
25	28	1,2	25,6	0,806	1,321	0,515
32	35	1,5	32	1,260	2,064	0,804
40	42	1,5	39	1,523	2,718	1,195
50	54	1,5	51	1,974	4,017	2,043
65	76,1	2	72,1	3,715	7,798	4,083
80	88,9	2	84,9	4,357	10,018	5,661
100	108	2	104	5,315	13,810	8,495

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 10 °C

V Volumen del tubo

Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrMoTi

Material y propiedades del material



Tabla 8: Material

Designación de material	Acero CrMoTi (cromo-molibdeno-titanio) ferrítico inoxidable
Nombre abreviado según EN 10088	X2CrMoTi 18-2
Número de material EN	1.4521
Número de material AISI	444

Tabla 9: Propiedades físicas

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,0104 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ a 20 °C	23 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	430 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	1,5 μ m	
Clase de material de construcción	EN 13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Tabla 10: Propiedades mecánicas

Tratamiento térmico	Calcinado (solo d15–22 mm)
Resistencia a tracción R_m	≥ 400 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$	≥ 280 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	≤ 20 %

Datos del tubo

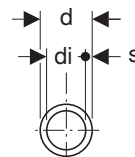
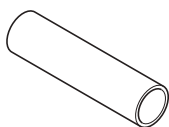


Tabla 11: Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4521

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1	10	0,266	0,345	0,079
12	15	1	13	0,339	0,472	0,133
15	18	1	16	0,411	0,612	0,201
20	22	1,2	19,6	0,604	0,906	0,302
25	28	1,2	25,6	0,778	1,293	0,515
32	35	1,5	32	1,216	2,202	0,804
40	42	1,5	39	1,470	2,665	1,195
50	54	1,5	51	1,905	3,948	2,043

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 10 °C

V Volumen del tubo

Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable CrNi

Material y propiedades del material



Tabla 12: Material

Designación de material	Acero CrNi (cromo-níquel) inoxidable austenítico
Nombre abreviado según EN 10088	X5CrNi18-10
Número de material EN	1.4301
Número de material AISI	304

Tabla 13: Propiedades físicas

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,016 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ a 20 °C	15 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	1,5 μ m	
Clase de material de construcción	EN 13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Tabla 14: Propiedades mecánicas

Estado del tratamiento térmico	Calcinado (solo d15–22 mm)
Resistencia a tracción R_m	500–700 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$	≥ 220 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	≤ 40 %

Datos del tubo

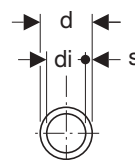
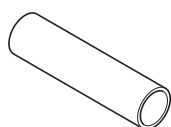


Tabla 15: Tubo Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4301

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	15	1	13	0,348	0,481	0,133
15	18	1	16	0,422	0,623	0,201
20	22	1,2	19,6	0,620	0,922	0,302
25	28	1,2	25,6	0,798	1,313	0,515
32	35	1,5	32	1,247	2,051	0,804
40	42	1,5	39	1,508	2,703	1,195
50	54	1,5	51	1,955	3,998	2,043
65	76,1	1,5	73,1	2,777	6,860	4,083
80	88,9	1,5	85,9	3,254	8,915	5,661
100	108	2	104	5,262	13,757	8,495

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 10 °C

V Volumen del tubo

Pressfittings

Material y propiedades del material



Tabla 16: Material pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable

Designación de material	Acero CrNiMo (cromo-níquel-molibdeno) inoxidable austenítico
Nombre abreviado según EN 10088	X5CrNiMo17-12-2
Número de material EN	1.4401
Número de material AISI	316

Para los datos sobre el código de reciclaje del indicador de compresión y el tapón de protección véase el capítulo Eliminación.

Tabla 17: Propiedades físicas del pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable

Coeficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,0165 mm/(m·K)
Conductividad térmica λ a 20 °C	15 W/(m·K)
Capacidad térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)
Rugosidad de la superficie k	1,5 μ m
Clase de material de construcción	A1 según EN 13501
	A1 según DIN 4102 parte 1






Tabla 18: Propiedades mecánicas del pressfitting Geberit Mapress Acero Inoxidable

Tratamiento térmico	Calcinado (todas las dimensiones de tubo)
Resistencia a tracción R_m	510–710 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$	\geq 220 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	> 40 %

Juntas

Material y resistencia térmica

Tabla 19: Juntas tóricas Geberit Mapress para Geberit Mapress Acero Inoxidable





	CIIR negra 	HNBR amarilla 	FKM azul 		FKM blanca 	FPM roja 
d [mm]	12–108	15–108	12–108		15–108	12–108
Material	CIIR	HNBR	FEPM		FEPM	FEPM
Temperatura de servicio ¹⁾ [°C]	-30 – +120	-20 – +70	-25 – +140 ²⁾	-25 – +180 ³⁾	5 – 155	-10 – +70
No estanco si no está comprimido	✓	✓	–		–	–

✓ Aplicable

– No aplicable



- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.
- 2) Utilizar solamente anticongelantes autorizados según la información técnica «Agentes anticorrosivos y anticongelantes».
- 3) Si se utilizan portadores de calor (solar): vida útil con el colector parado: 200 h/a a 180 °C, 60 h/a a 200 °C, vida útil total: 500 h a 220 °C.

Tabla 20: Juntas planas Geberit Mapress para Geberit Mapress Acero Inoxidable

	EPDM negra 	FPM verde 	Centellen® HD WS 3822 	Centellen® HD WS 3825 
G	1/2 hasta 2 3/8"	3/4 hasta 2 3/8"	3/4 hasta 2 3/8"	1/2 hasta 3 1/2"
Material	EPDM	FEPM	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante
Temperatura de servicio ¹⁾ [°C]	0–100	-30 – +180	-20 – +155	-30 – +150

- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.

Tabla 21: Junta para brida y juntas tóricas Geberit Mapress para Geberit Mapress Acero Inoxidable

	Junta para brida Geberit Mapress Centellen® HD WS 3822 	Juntas tóricas para conexiones roscadas Geberit Mapress estancas con rosca cónica, gas 
Diámetro nominal DN	15–100	–
G	–	7/8, 1 1/8 y 1 3/8"
Material	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante	HNBR
Temperatura de servicio [°C]	-30 – +180	-20 – +70

– No aplicable



Para cualquier aplicación, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento citadas en los certificados, normas y reglamentos técnicos aplicables. Estas pueden diferir de los datos mostrados en las vistas generales de utilización.

Carga axial máxima de la unión por compresión

Para uniones por compresión Geberit Mapress Acero Inoxidable con acero inoxidable 1.4401 tienen validez las siguientes cargas axiales máximas en la aplicación:

Elemento sobrepuesto de compresión	d [mm]	Carga axial máxima [kN]
Mordaza de compresión con compatibilidad [2]/[3]	12	1,1
	15	1,4
	18	2,0
	22	1,9
	28	1,9
	35	1,9
Collarines de compresión con compatibilidad [2]/[3]/[2XL]	35	3,6
	42	5,2
	54	8,6
	76,1	10,6
	88,9	12,2
	108	19,5
Collarines de compresión con Compatibilidad [4]	76,1	19,2
	88,9	25,8
	108	27,2

1.3 GEBERIT MAPRESS ACERO AL CARBONO

1.3.1 Vista general Geberit Mapress Acero al Carbono

Geberit Mapress Acero al Carbono es un sistema de alimentación con tubos de acero galvanizado no aleado, en el que los tubos y los accesorios se comprimen y forman tuberías permanentes, técnicamente estancas.

Geberit Mapress Acero al Carbono es adecuado para aplicaciones en sistemas cerrados (p. ej. sistemas de calefacción o refrigeración).

A continuación, para cada Geberit Mapress Acero al Carbono se mencionarán las aplicaciones más frecuentes. Otras aplicaciones (medios), junto con las temperaturas de servicio y las presiones de funcionamiento se indican en las correspondientes vistas generales de utilización.



Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.









Para cualquier aplicación, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento citadas en los certificados, normas y reglamentos técnicos aplicables. Estas pueden diferir de los datos mostrados en las vistas generales de utilización.

Geberit Mapress Acero al Carbono

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
<p>CIIR negra</p>	<p>Acero al carbono 1.0034</p>	<p>Acero al carbono 1.0034, galvanizado exteriormente</p>	d12–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de calefacción • Agua de refrigeración con y sin anticongelante • Agua de calefacción urbana ≤ 120 °C
<p>CIIR negra</p>	<p>Acero al carbono 1.0034</p>	<p>Acero al carbono 1.0034, revestido de plástico</p>	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de calefacción • Agua de refrigeración con y sin anticongelante
<p>CIIR negra</p>	<p>Acero al carbono 1.0034</p>	<p>Acero al carbono 1.0215, exterior e interior recubierto de zinc</p>	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Aire comprimido (clase de aceite 3) • Agua de extinción (líquida) • Aspersor (líquido)

Geberit Mapress Acero al Carbono, FKM azul

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
<p>FKM azul</p> 	<p>Acero al carbono 1.0034</p> 	<p>Acero al carbono 1.0034, galvanizado exteriormente</p> 	d12-108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de calefacción urbana ≤ 140 °C • Portador de calor (solar) • Aceites minerales y lubricantes • Combustibles (p. ej. diésel)
<p>FKM azul</p> 	<p>Acero al carbono 1.0034</p> 	<p>Acero al carbono 1.0215, exterior e interior recubierto de zinc</p> 	d15-108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Aire comprimido (clase de aceite 3-X)

1.3.2 Componentes del sistema

El sistema Geberit Mapress Acero al Carbono consta de los componentes siguientes:

- Tubos
- Accesorios con juntas
- Válvulas de esfera
- Accesorios complementarios
- Herramientas

Tubos

Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034 galvanizado exteriormente



Diámetro exterior	12–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo de acero para aplicaciones de precisión soldado, de pared delgada de acero no aleado 1.0034 E 195 (EN 10305) • Con letras rojas
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Galvanizado exteriormente con una capa protectora de 8 µm de grosor (FeZn8B, cromada) • Flexible de d12–108 mm¹⁾

1) Flexible a mano hasta la dimensión de tubo d28 mm. A partir de d35 mm, para curvar tubos se requieren máquinas curvadoras de tubos especiales.

Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034 revestido de plástico



Diámetro exterior	12–54 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo de acero para aplicaciones de precisión soldado, de pared delgada de acero no aleado 1.0034 E 220 (EN 10305), con revestimiento de plástico de polipropileno (PP), blanco crema (RAL 9001)
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Galvanizado exteriormente con una capa protectora de 8 µm de grosor (FeZn8B, cromada) • El revestimiento de plástico solo se puede utilizar hasta -10 °C • Se puede doblar a mano de forma limitada hasta incluso d18 mm



Los tubos Geberit Mapress revestidos de plástico no se deben doblar, porque el revestimiento se puede dañar (alargamiento excesivo, desprendimientos).

Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0215 con interior y exterior recubierto de zinc



Diámetro exterior	15-108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo de acero para aplicaciones de precisión soldado, de pared delgada de acero no aleado 1.0215 E 220 (EN 10305) • Con letras negras
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Interior y exterior galvanizado Sendzimir con una capa de zinc de 20 µm de grosor. • Con certificado VDS para instalaciones de aspersores en húmedo e instalaciones de aire comprimido • Flexible de d15–108 mm¹⁾

1) Flexible a mano hasta la dimensión de tubo d28 mm. A partir de d35 mm, para curvar tubos se requieren máquinas curvadoras de tubos especiales.

Pressfittings

Pressfitting Geberit Mapress Acero al Carbono con junta tórica CIIR negra



Diámetro exterior	12–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de acero no aleado 1.0034 E195 (EN 10305), para comprimir los tubos Mapress Acero al Carbono para aplicaciones estándar, p. ej. instalaciones de calefacción • Tapón de protección transparente • Indicador de compresión rojo • Junta tórica CIIR negra
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Galvanizado exteriormente con una capa protectora de 8 µm de grosor (FeZn8B, cromada) • No estanco si no está comprimido

Pressfitting Geberit Mapress Acero al Carbono con junta tórica FKM azul



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting estándar de acero no aleado 1.0034 (EN 10305), galvanizado exteriormente, para el sector industrial y solar • Tapón de protección color antracita • Indicador de compresión rojo • Junta tórica FKM azul

Accesorios

Accesorios estándar

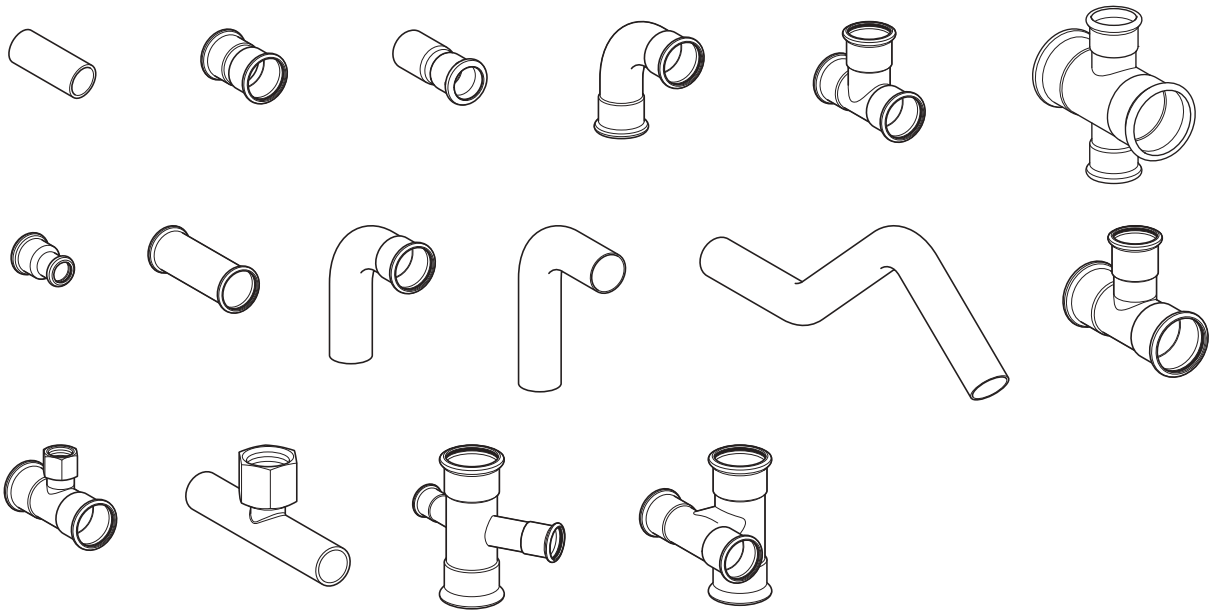


Figura 46: Accesorios estándar Geberit Mapress Acero al Carbono

Transiciones permanentes

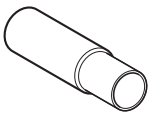


Figura 47: Transición Geberit Mapress Acero al Carbono con terminación a soldar y tope de inserción

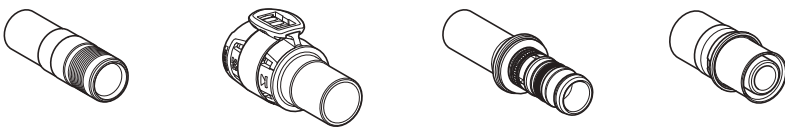


Figura 48: Transiciones de Geberit PushFit, Geberit FlowFit, Geberit Mepla, Geberit Volex a Geberit Mapress



Figura 49: Transiciones Geberit Mapress Acero al Carbono con rosca hembra y transiciones con rosca macho

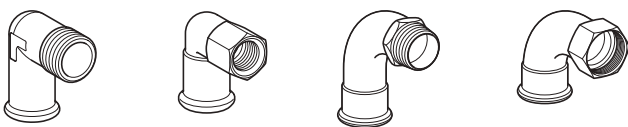


Figura 50: Codos de transición 90° y curvas de transición 90° Geberit Mapress Acero al Carbono

Transiciones y conexiones desmontables



Figura 51: Transiciones y racores de transición Geberit Mapress Acero al Carbono

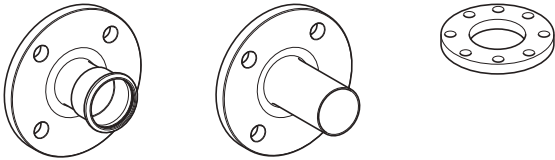


Figura 52: Uniones por brida

Cierres



Figura 53: Tapón Geberit Mapress Acero al Carbono

Compensador axial

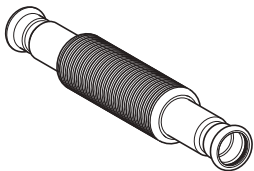


Figura 54: Compensador axial Geberit Mapress Acero al Carbono

Conexiones para calefacción

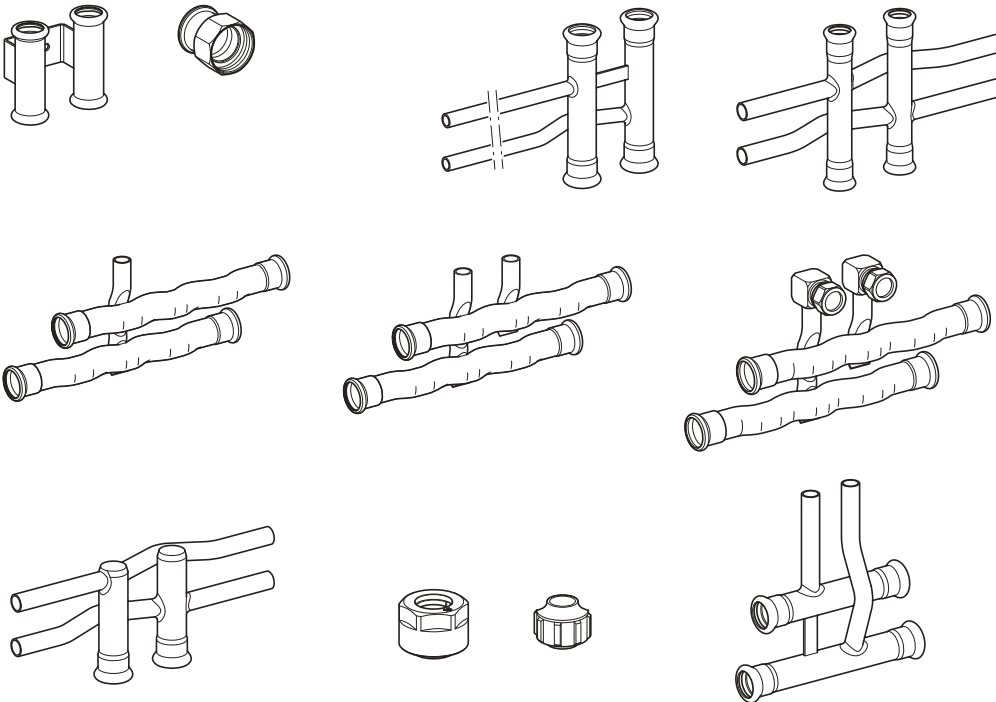


Figura 55: Conexiones Geberit de acero inoxidable y bronce industrial

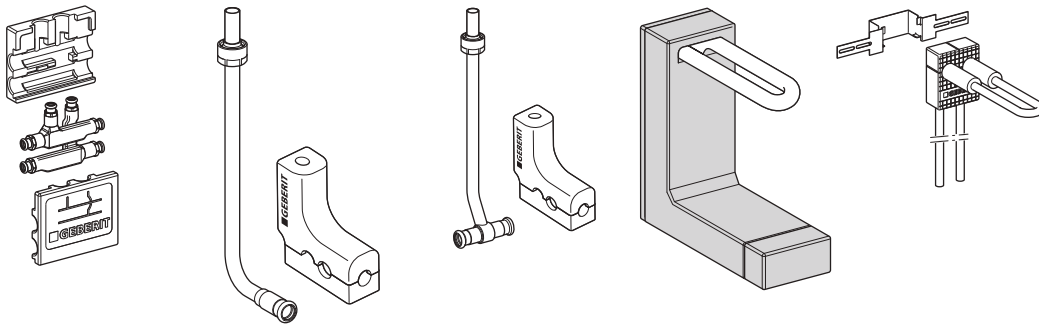


Figura 56: Cajas de conexión Geberit



Figura 57: Boquilla de aspiración para calefacción monotubular Geberit Mapress Acero al Carbono

Accesorios complementarios

Para Geberit Mapress Acero al Carbono existen los accesorios complementarios siguientes:

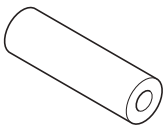


Figura 58: Manguera aislante Geberit

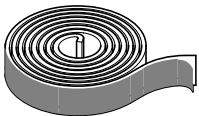


Figura 59: Cinta sellante Geberit



Figura 60: Coberturas para tubos



CIIR negra



FKM azul

Figura 61: Juntas tóricas Geberit Mapress



EPDM negra



FPM verde



Centellen® 3822



Centellen® 3825



Centellen® 3822

Figura 62: Juntas planas y juntas para bridas Geberit Mapress

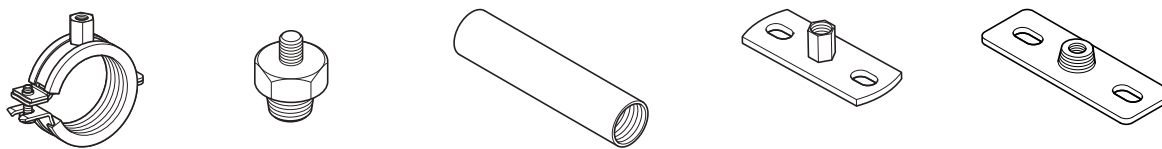


Figura 63: Fijaciones para tubos Geberit

Válvulas de esfera

Para Geberit Mapress Acero al Carbono existen las válvulas de esfera siguientes:

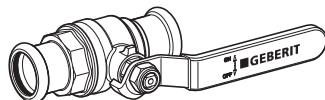


Figura 64: Válvula de esfera para agua no potable Geberit Mapress

Puede obtener más información sobre los diferentes modelos y aplicaciones de los distintos accesorios como palancas de accionamiento, mandos mezcladores y prolongaciones del husillo en el catálogo online o en el impreso.

Herramientas

Para Geberit Mapress existen las herramientas de trabajo siguientes:

- Elementos sobrepuestos de compresión Geberit Mapress
 - Mordazas de compresión
 - Collarines de compresión y mordazas intermedias
- Cortatubos Geberit Mapress
- Desbarbadores Geberit
- Escariadores Geberit
- Calibre para la profundidad de inserción Geberit Mapress con rotulador
- Máquinas de compresión Geberit

1.3.3 Identificación de los tubos

Identificación tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034

La identificación de los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034 incluye los datos de la tabla en el orden indicado. Como ejemplo sirve un tubo con una dimensión d28 mm.

■ GEBERIT	Logotipo de la empresa
Geberit Mapress	Nombre del producto
130222-II	Fecha de fabricación y turno (22-02-2013, turno del mediodía)
Zxx	Identificación del fabricante como se haya acordado
28 x 1,5	Dimensión de tubo [mm] (diámetro del tubo x espesor de pared)
1.0034 / 1009	Número de material EN / AISI
67-1802 ATEC xx/xx-xxxx	Identificación de homologación Francia
ATG xxxx	Identificación de homologación Bélgica
NPW	Agua no potable (non-potable water)

Identificación tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0215

La identificación de los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0215 incluye los datos de la tabla en el orden indicado. Como ejemplo sirve un tubo con una dimensión d54 mm.

■ GEBERIT	Logotipo de la empresa
Geberit Mapress	Nombre del producto
080201-II	Fecha de fabricación y turno (01-02-2008, turno del mediodía)
Zxx	Identificación del fabricante como se haya acordado
54 x 1,5	Diámetro exterior de tubo y espesor de pared [mm]
1.0215/1009	Número de material EN/AISI
VdS G 4030020	Identificación de homologación aspersores Alemania d22-54
VdS G 4070025	Identificación de homologación aspersores Alemania d76,1-108

1.3.4 Ejemplos de aplicación de accesorios

Transiciones Geberit Mapress Acero al Carbono permanentes

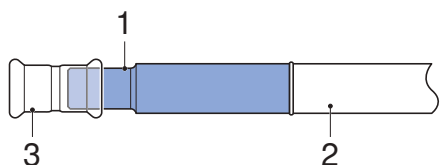


Figura 65: Transición para soldar

- 1 Transición Geberit Mapress Acero al Carbono con terminación a soldar y tope de inserción
- 2 Tubo de acero, no aleado
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero al Carbono

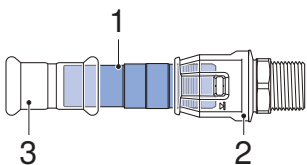


Figura 66: Transición a Geberit PushFit

- 1 Transición Geberit PushFit a Geberit Mapress con tope de inserción y extremo encajable
- 2 Accesorio encajable Geberit PushFit
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero al Carbono

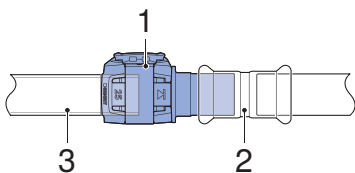


Figura 67: Transición a Geberit FlowFit

- 1 Transición Geberit FlowFit a Geberit Mapress, con tope de inserción
- 2 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero al Carbono
- 3 Tubo multicapa Geberit o tubo de PB Geberit

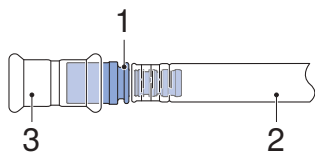


Figura 68: Transición a Geberit Mepla

- 1 Transición Geberit Mepla a Geberit Mapress, con tope de inserción
- 2 Tubo Geberit Mepla
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress

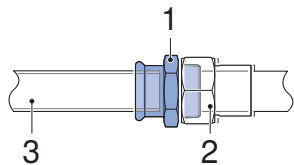


Figura 69: Transición a rosca hembra

- 1 Transición con rosca macho Geberit Mapress Acero al Carbono
- 2 Manguito con rosca hembra
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono

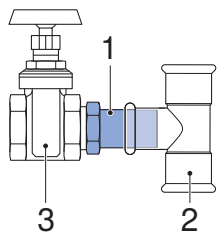


Figura 70: Transición a llave de paso

- 1 Transición con rosca macho y tope de inserción Geberit Mapress Acero al Carbono
- 2 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Acero al Carbono
- 3 Válvula de paso

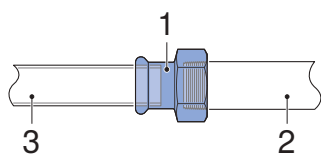


Figura 71: Transición a rosca macho

- 1 Transición con rosca hembra Geberit Mapress Acero al Carbono
- 2 Tubo de acero con rosca macho
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono

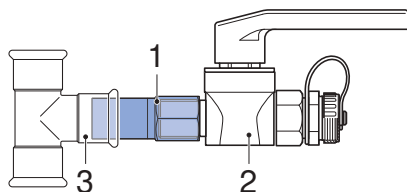


Figura 72: Transición a rosca macho

- 1 Transición Geberit Mapress Acero al Carbono con tuerca de unión
- 2 Válvula de esfera con rosca macho G (llave de llenado de calefacción)
- 3 Te Geberit Mapress Acero al Carbono

Transiciones y conexiones Geberit Mapress Acero al Carbono desmontables

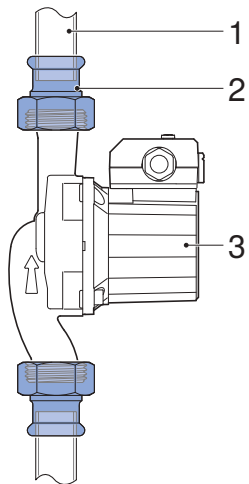


Figura 73: Transición a rosca macho

- 1 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono
- 2 Transición Geberit Mapress Acero al Carbono con tuerca de unión
- 3 Bomba de circulación con rosca macho G

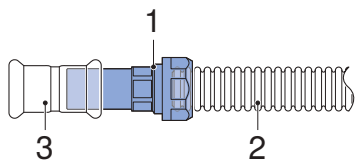


Figura 74: Transición a tubos ondulados

- 1 Transición Geberit Mapress con unión de anillo bicónico para tubos ondulados, agua no potable, tope de inserción
- 2 Tubo ondulado
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Acero al Carbono

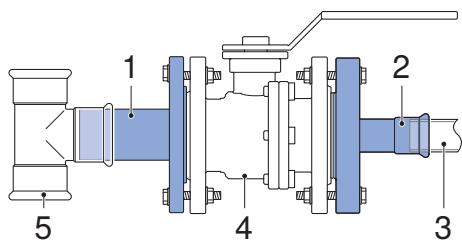


Figura 75: Transición a válvulas con brida

- 1 Brida Geberit Mapress Acero al Carbono con tope de inserción. Accesorios complementarios: Unión bridada y tornillos para unión por brida Geberit
- 2 Brida Geberit Mapress Acero al Carbono con manguito de compresión. Accesorios complementarios: Unión bridada y tornillos para unión por brida Geberit
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono
- 4 Grifo con bridas
- 5 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Acero al Carbono

Conexiones Geberit Mapress Acero al Carbono para calefacción

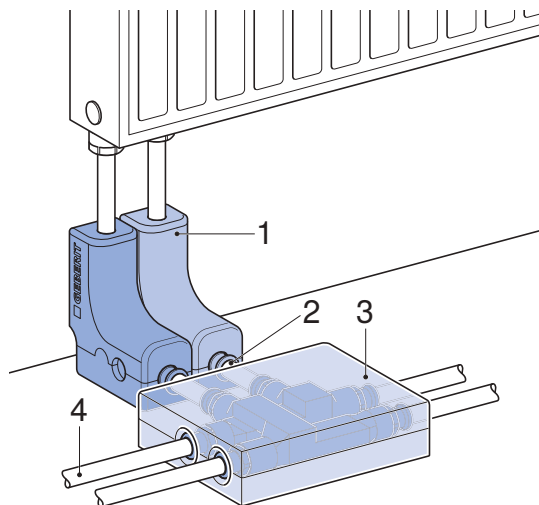


Figura 76: Conexión al radiador con recorrido de la tubería con distancia a la pared

- 1 Codo de conexión de 90° Geberit Mapress con caja aislante y unión para eurocono
- 2 Segmento de tubo Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizado exteriormente
- 3 Racor en T de cruce Geberit Mapress con caja aislante
- 4 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)

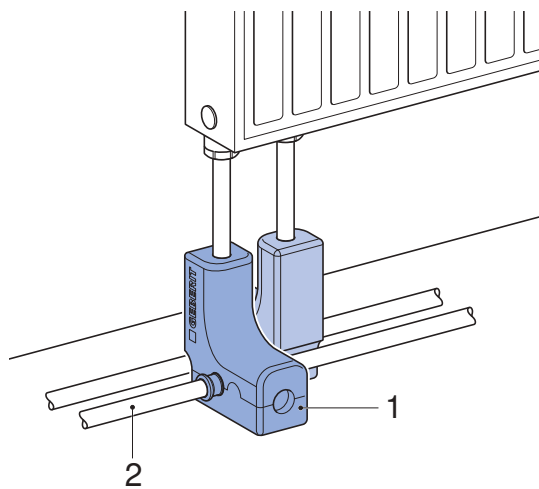


Figura 77: Conexión a radiador con recorrido de la tubería cerca de la pared

- 1 Pieza de conexión en T para tubo metálico Geberit Mapress con caja aislante y unión para eurocono
- 2 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)

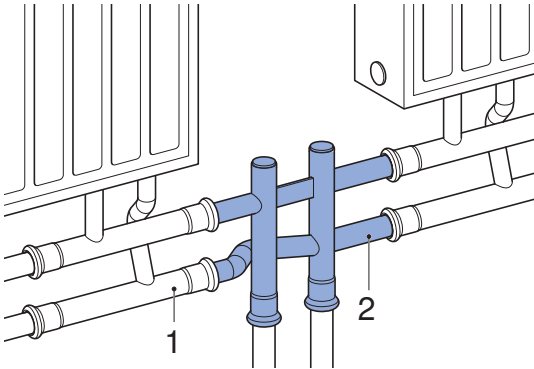


Figura 78: Conexión a pieza final para montante

- 1 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)
- 2 Pieza final conexión Geberit Mapress Acero al Carbono para alimentación y retorno, larga

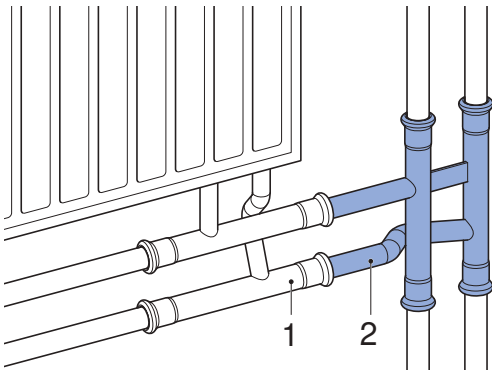


Figura 79: Conexión a montante, 1 radiador

- 1 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)
- 2 Conector pieza en T Geberit Mapress Acero al Carbono para alimentación y retorno, larga

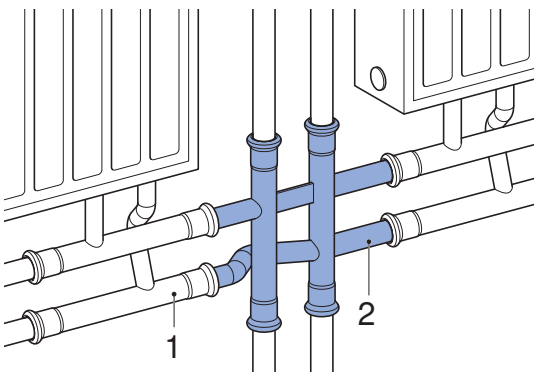


Figura 80: Conexión a montante, 2 radiador

- 1 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)
- 2 Cruce conexión Geberit Mapress Acero al Carbono para alimentación y retorno, largo

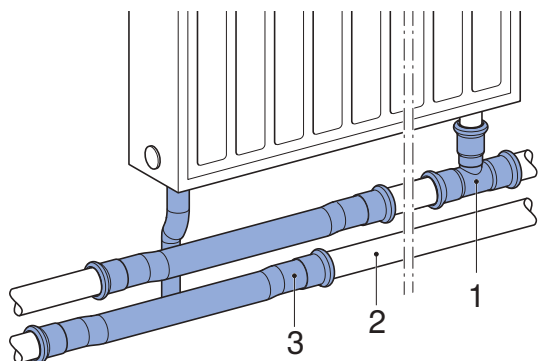


Figura 81: Conexión con tubería vista (rodapié), con distancia entre alimentación y retorno

- 1 Te reducida Geberit Mapress Acero al Carbono
- 2 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)
- 3 Juego conectores pieza en T Geberit Mapress Acero al Carbono para retorno

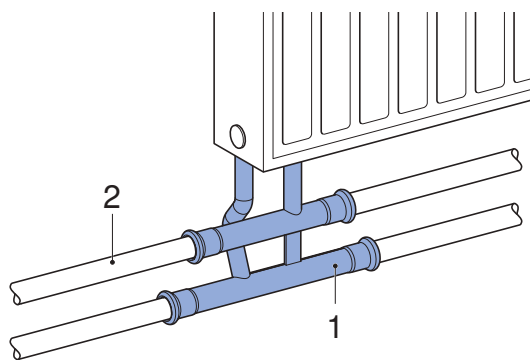


Figura 82: Conexión con tubería vista (rodapié), con conexión de 4 cm

- 1 Conector pieza en T Geberit Mapress Acero al Carbono para alimentación y retorno
- 2 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)

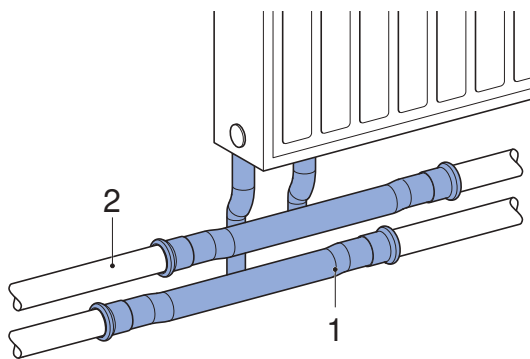


Figura 83: Conexión con tubería vista (rodapié), con conexión extensible

- 1 Juego conectores pieza en T Geberit Mapress Acero al Carbono para alimentación y retorno
- 2 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)

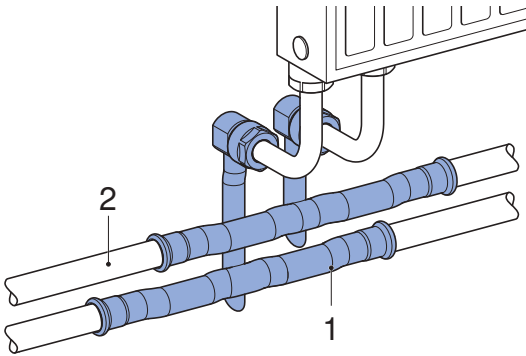


Figura 84: Conexión a rodapié con unión para eurocono

- 1 Juego conectores pieza en T Geberit Mapress Acero al Carbono para alimentación y retorno, con unión para eurocono
- 2 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono (alimentación / retorno)

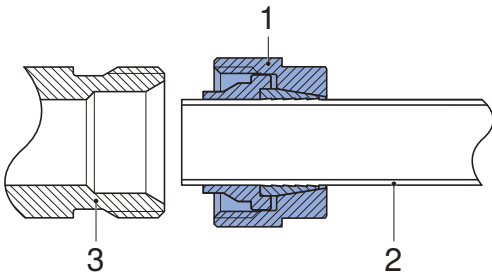


Figura 85: Unión para eurocono

- 1 Unión para eurocono
- 2 Tubo Geberit Mapress
- 3 Bloque de válvulas con eurocono

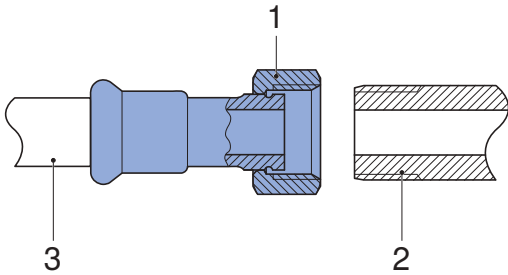


Figura 86: Conexión con tuerca de unión

- 1 Conexión Geberit Mapress Acero al Carbono con tuerca de unión
- 2 Bloque de válvulas con rosca macho
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono

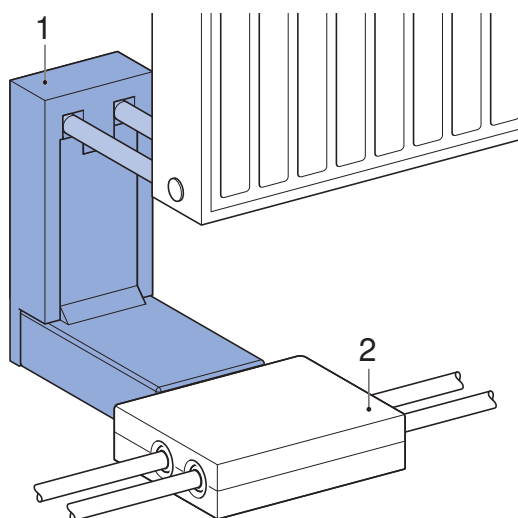


Figura 87: Caja de conexión de radiador tipo C para construcciones de soldado elevadas

- 1 Caja de conexión Geberit Mapress tipo C
- 2 Racor en te de cruce Geberit Mapress con caja aislante

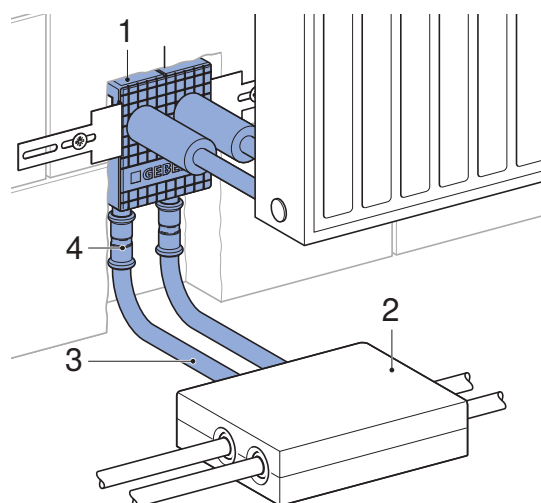











Figura 88: Caja de conexión de radiador tipo L para construcciones de soldado bajas

- 1 Caja de conexión Geberit Mapress tipo L
- 2 Racor en te de cruce Geberit Mapress con caja aislante
- 3 Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono
- 4 Manguito Geberit Mapress

1.3.5 Propiedades del sistema

La siguiente tabla ofrece una visión general de las principales propiedades de Geberit Mapress Acero al Carbono.

Propiedad		Significado
Estanqueidad a la difusión		Los accesorios, los tubos y las uniones por compresión Geberit Mapress Acero al Carbono son estancos a la difusión.
Resistencia al agua caliente		Continuamente de 0–100 °C, agua de calefacción urbana ≤120 °C
Resistencia al frío		Hasta -30 °C con la condición de que el medio del interior del tubo no se congele
Abrasión del material		Si se respeta la velocidad de caudal recomendada, en la tubería no se produce abrasión de material.
Resistente a UV		Resistente a UV
Resistencia a la corrosión		Resistente a la corrosión en sistemas cerrados, en los que se descarga la entrada de oxígeno, y contra una gran variedad de líquidos y medios gaseosos. En un entorno húmedo o agresivo se requiere una protección anticorrosiva.
Conductividad eléctrica		Con conductividad eléctrica, se debe integrar en la conexión equipotencial principal
Transmisión de ruido estructural		Si se desacopla la estructura arquitectónica no tiene lugar ninguna transmisión de ruido estructural.
Reacción al fuego		Las tuberías metálicas Geberit no son combustibles.

1.3.6 Certificados Geberit Mapress Acero al Carbono

Los sistemas Geberit Mapress Acero al Carbono cuentan, entre otras cosas, con certificados de las siguientes oficinas:

Oficina de certificación	Aplicación
TÜV	Certificado de componentes TÜV con informe pericial complementario para aplicaciones industriales
DiBt	Aplicaciones industriales
CSTB	Instalaciones de calefacción
VdS	Instalaciones de aspersores
FM Approvals	
BRE LPCB	
ABS	Construcción naval
BV	
CCS	
DNV	

1.3.7 Información técnica

Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizado exteriormente

Material y propiedades del material



Tabla 22: Material

Designación de material	Acero no aleado
Nombre abreviado según EN 10305	E195
Número de material EN	1.0034
Número de material AISI	1009
Tipo de galvanizado	Galvanizado / pasivado azul
Recubrimiento en continuo (EN 10346:2015-10)	FeZn8
Espesor de la capa	8 μm

Tabla 23: Propiedades físicas

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,012 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ a 20 °C	60 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	10 μm	
Clase de material de construcción	EN 13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Tabla 24: Propiedades mecánicas

Resistencia a tracción R_m con $d \leq 22$ mm	290–420 N/mm ²
Resistencia a tracción R_m con $d \geq 28$ mm	310–440 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$ con $d \leq 22$ mm	≥ 260 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$ con $d \leq 28$ mm	> 260 –360 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	≤ 25 %

Datos del tubo

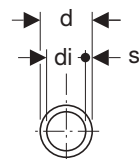
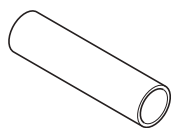


Tabla 25: Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034 galvanizado exteriormente

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1,2	9,6	0,320	0,392	0,072
12	15	1,2	12,6	0,408	0,533	0,125
15	18	1,2	15,6	0,497	0,688	0,191
20	22	1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28	1,5	25	0,980	1,471	0,491
32	35	1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42	1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54	1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	66,7	1,5	63,7	2,412	5,599	3,187
65	76,1	2	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9	2	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108	2	104	5,228	13,723	8,495

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 10 °C

V Volumen del tubo

Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico

Material y propiedades del material



Tabla 26: Material de tubo Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico

Designación de material	Acero no aleado
Nombre abreviado según EN 10305	E195
Número de material EN	1.0034
Número de material AISI	1009
Tipo de galvanizado	Galvanizado / pasivado azul
Recubrimiento en continuo según EN 10346:2015-10	FeZn8
Espesor de la capa	8 μm
Designación de material revestimiento tubo	PP

Tabla 27: Propiedades físicas del tubo Geberit Mapress Acero al Carbono

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,012 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ tubo a 20 °C	60 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	10 μm	
Clase de material de construcción tubo de acero al carbono con revestimiento	EN 13501–1	E
	DIN 4102 parte 1	B2 caída de gotas no combustibles

Tabla 28: Propiedades físicas del revestimiento Geberit Mapress Acero al Carbono

Densidad ρ	0,95 g/cm ³ (no poroso, impermeable al agua)
Conductividad térmica λ revestimiento a 20 °C	0,22 W/(m·K)
Temperatura de servicio máxima	120 °C
Temperatura ambiente mínima	-10 °C
Resistente a UV	No resistente a UV
Clase de material de construcción	E según EN 13501
	B2 según DIN 4102 parte 1

Tabla 29: Propiedades mecánicas del tubo Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico

Resistencia a tracción R_m con $d \leq 22$ mm	290–420 N/mm ²
Resistencia a tracción R_m con $d \geq 28$ mm	310–440 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$ con $d \leq 22$ mm	≥ 260 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$ con $d \leq 28$ mm	>260–360 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	≤ 25 %

Tabla 30: Momento flector necesario del tubo Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico

d [mm]	s [mm]	F [Nm]
12	1,2	80
15	1,2	100
18	1,2	160

Los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono revestidos de plástico se pueden trabajar hasta -10 °C.

i Los tubos Geberit Mapress revestidos de plástico no se deben doblar, porque el revestimiento se puede dañar (alargamiento excesivo, desprendimientos).

Datos del tubo

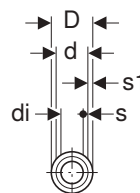
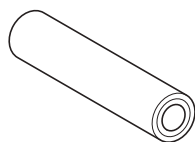


Tabla 31: Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034 revestido de plástico

DN	d [mm]	D [cm]	s [mm]	s1 [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1,4	1,2	0,9	9,6	0,338	0,410	0,072
12	15	1,7	1,2	0,9	12,6	0,434	0,559	0,125
15	18	2	1,2	0,9	15,6	0,536	0,727	0,191
20	22	2,4	1,5	0,9	19	0,824	1,108	0,284
25	28	3	1,5	0,9	25	1,052	1,543	0,491
32	35	3,7	1,5	0,9	32	1,320	2,124	0,804
40	42	4,4	1,5	0,9	39	1,620	2,815	1,195
50	54	5,6	1,5	0,9	51	2,098	4,141	2,043

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 10 °C

V Volumen del tubo

Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono con interior y exterior recubierto de zinc

Material y propiedades del material



Tabla 32: Material del tubo Geberit Mapress Acero al Carbono exterior e interior recubierto de zinc

Designación de material	Acero no aleado
Nombre abreviado según EN 10305	E220
Número de material EN	1.0215
Número de material AISI	1009
Tipo de galvanizado	Galvanizado Sendzimir
Recubrimiento en continuo según EN 10346:2015-10	Z275
Espesor de la capa	20 μm

Tabla 33: Propiedades físicas del tubo Geberit Mapress Acero al Carbono exterior e interior recubierto de zinc

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,012 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ a 20 °C	60 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	10 μm	
Clase de material de construcción	EN 13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Tabla 34: Propiedades mecánicas del tubo Geberit Mapress Acero al Carbono exterior e interior recubierto de zinc

Resistencia a tracción R_m con $d \leq 22$ mm	≥ 310 N/mm ²
Resistencia a tracción R_m con $d \geq 28$ mm	≥ 310 N/mm ²
Límite de alargamiento R_{eH} con $d \leq 22$ mm	—
Límite de alargamiento R_{eH} con $d \leq 28$ mm	≥ 310 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	≤ 28 %

Datos del tubo

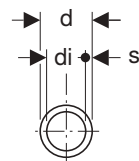
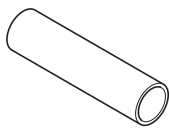


Tabla 35: Tubo Geberit Mapress Acero al Carbono con exterior e interior recubierto de zinc

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	15	1,5	12	0,499	0,612	0,113
15	18	1,5	15	0,610	0,787	0,177
20	22	1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28	1,5	25	0,980	1,471	0,491
32	35	1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42	1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54	1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	66,7	1,5	63,7	2,412	5,599	3,187
65	76,1	2	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9	2	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108	2	104	5,228	13,723	8,495

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 10 °C

V Volumen del tubo

Pressfittings

Material y propiedades del material



Tabla 36: Material pressfitting Geberit Mapress Acero al Carbono


Designación de material	Acero no aleado
Nombre abreviado según DIN EN 10305	E195
Número de material EN	1.0034
Número de material AISI	1009
Tipo de galvanizado	Galvanizado / pasivado azul
Recubrimiento en continuo según DIN EN ISO 2081:2009-05	FeZn8
Espesor de la capa	8 μm

Para los datos sobre el código de reciclaje del indicador de compresión y el tapón de protección véase el capítulo Eliminación.

Juntas

Material y resistencia térmica

Tabla 37: Juntas tóricas Geberit Mapress para Geberit Mapress Acero al Carbono



	CIIR negra	FKM azul	
		Medios acuosos (p. ej. redes de calefacción urbana)	Portador de calor (solar)
d [mm]	12–108	12–108	
Material	CIIR	FEPM	
Temperatura de servicio ¹⁾ [° C]	-30 – +120	-25 – +140 ²⁾	-25 – +180 ³⁾
No estanco si no está comprimido	✓	–	

✓ Aplicable

– No aplicable

- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.
- 2) Utilizar solamente anticongelantes autorizados según la información técnica «Agentes anticorrosivos y anticongelantes».
- 3) Si se utilizan portadores de calor (solar): vida útil con el colector parado: 200 h/a a 180 °C, 60 h/a a 200 °C, vida útil total: 500 h a 220 °C.

Tabla 38: Juntas planas y unión bridada Geberit Mapress para Geberit Mapress Acero al Carbono

	EPDM negra	FPM verde	Centellen® HD WS 3825	Centellen® HD WS 3822
				
Tamaño	G 1/2 hasta 2 3/8"	G 3/4 hasta 2 3/8"	1/2 hasta 3 1/2"	Diámetro nominal 15–100
Material	EPDM	FEPM	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante
Temperatura de servicio ¹⁾ [° C]	0–100	-30 – +180	-30 – +150	-30 – +180

- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.

Carga axial máxima de la unión por compresión

Para uniones por compresión Geberit Mapress Acero al Carbono tienen validez las siguientes cargas máximas en la aplicación:

Elemento sobrepuesto de compresión	d [mm]	Carga axial máxima [kN]
Mordaza de compresión con compatibilidad [2]/[3]	12	1,8
	15	2,1
	18	2,6
	22	1,9
	28	2,1
	35	2,5
Collarines de compresión con compatibilidad [2]/[3]/[2XL]	42	7,2
	54	8,0
	66,7	9,5
	76,1	10,4
	88,9	10,8
	108	15,7
Collarines de compresión con Compatibilidad [4]	76,1	17,4
	88,9	23,8
	108	27,2

1.4 GEBERIT MAPRESS COBRE

1.4.1 Vista general Geberit Mapress Cobre

Geberit Mapress Cobre es un sistema de alimentación con pressfittings de los materiales siguientes:

- Cobre
- Bronce industrial
- Latón

La gama de Geberit Mapress Cobre no incluye tubos de cobre. Los accesorios de la gama Geberit Mapress Cobre están autorizados para la compresión de tubos de cobre según EN 1057:2006+A1:2010 y DVGW GW 392:2015-04.

Mediante las múltiples combinaciones posibles de tubos, accesorios y juntas tóricas, Geberit Mapress Cobre cubre muchas aplicaciones sanitarias y calefacción, industria y construcción naval.

A continuación, para cada Geberit Mapress Cobre se mencionarán las aplicaciones más frecuentes. Otras aplicaciones (medios), junto con las temperaturas de servicio y las presiones de funcionamiento se indican en las correspondientes vistas generales de utilización.






Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.





Para cualquier aplicación, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento citadas en los certificados, normas y reglamentos técnicos aplicables. Estas pueden diferir de los datos mostrados en las vistas generales de utilización.

Geberit Mapress Cobre

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
CIIR negra 	Cobre 	Tubo de cobre según EN 1057:2006+A1:2010	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable fría y caliente hasta 100 °C • Agua de calefacción • Agua de refrigeración con y sin anti-congelante • Agua de calefacción urbana ≤ 120 °C • Agua industrial • Aire comprimido (clase de aceite 0–3) • Presión negativa • Gases inertes (p. ej. nitrógeno)
EPDM negra 			d66.7–108 mm	


Geberit Mapress Cobre, gas

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
HBNR amarilla 	Cobre 	Tubo de cobre según EN 1057:2006+A1:2010	d15-54 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Gas natural • Gases líquidos • Biogases

Sustitución de la junta tórica para otras aplicaciones

Dependiendo de la aplicación, la junta tórica del pressfitting se puede sustituir fácilmente. Como base sirve el pressfitting Geberit Mapress Cobre con la junta tórica CIIR negra. De este modo se posibilitan otras aplicaciones.

Las juntas tóricas siguientes se encuentran disponibles para una sustitución:

Junta tórica	Tubo	Dimensión tubo y junta tórica combinados	Aplicaciones más frecuentes
FKM azul 	Tubo de cobre según EN 1057:2006+A1:2010	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Portador de calor (solar) • Aceites minerales y lubricantes • Combustibles (p. ej. diésel) • Aire comprimido (clase de aceite 0–X)

1.4.2 Componentes del sistema

El sistema Geberit Mapress Cobre, además de pressfittings de cobre, también incluye accesorios de bronce industrial y latón. La gama consta de los componentes siguientes:

- Accesorios con juntas
- Válvulas de esfera
- Accesorios complementarios
- Herramientas

Pressfittings

Pressfitting Geberit Mapress Cobre con junta tórica CIIR negra



Diámetro exterior	12–54 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de cobre CuDHP para comprimir tubos de cobre de calidad según EN/DVGW, para aplicaciones sanitarias e industriales • Tapón de protección transparente • Indicador de compresión blanco • Junta tórica CIIR negra
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • No estanco si no está comprimido

Pressfitting Geberit Mapress Cobre con junta tórica EPDM negra



Diámetro exterior	66,7–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de cobre CuDHP para comprimir tubos de cobre de calidad según EN/DVGW, para aplicaciones sanitarias e industriales • Tapón de protección transparente • Indicador de compresión blanco • Junta tórica EPDM negra



En Geberit Mapress Cobre, para diámetros superiores a 54 mm, se debe utilizar la junta tórica EPDM negra.

Pressfitting Geberit Mapress Cobre con junta tórica FKM azul



Diámetro exterior	15–54 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de cobre CuDHP, latón o bronce industrial, para comprimir tubos de cobre de calidad según EN/DVGW, para aplicaciones especiales, p. ej. aplicaciones solares • Junta tórica FKM azul • Indicador de compresión blanco • Tapón de protección negro

Pressfitting Geberit Mapress Cobre con junta tórica HNBR amarilla



Diámetro exterior	15–54 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de cobre CuDHP, latón o bronce industrial, para comprimir tubos de cobre de calidad según EN/DVGW, para instalaciones de gas (gases naturales y líquidos) • Junta tórica HNBR amarilla • Indicador de compresión blanco • Tapón de protección amarillo
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • No estanco si no está comprimido

Accesorios

Accesorios estándar

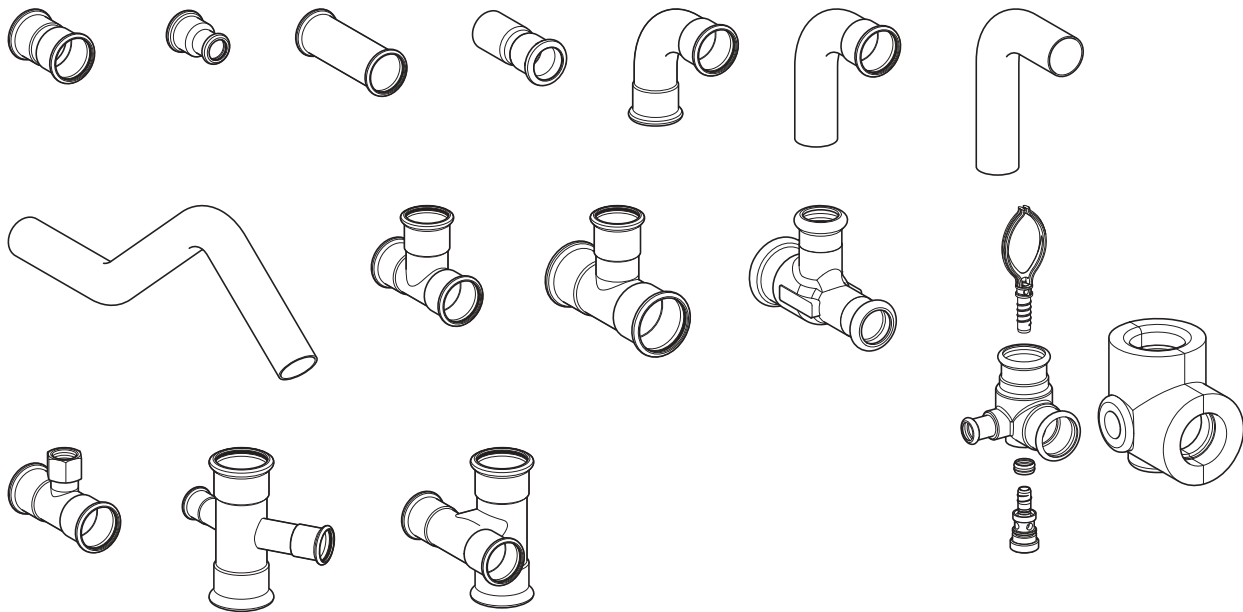


Figura 89: Presfittings estándar Geberit Mapress Cobre

Transiciones permanentes



Figura 90: Manguito adaptador Geberit Mapress Cobre para transiciones de tubos de cobre a tubos de acero suave



Figura 91: Transiciones de Geberit PushFit, Geberit FlowFit, Geberit Mepla y Geberit Volex a Geberit Mapress



Figura 92: Transiciones Geberit Mapress Cobre con rosca hembra y transiciones con rosca macho

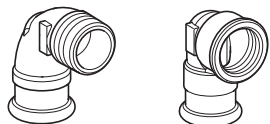


Figura 93: Codo de transición de 90° Geberit Mapress Cobre

Transiciones y conexiones desmontables



Figura 94: Transiciones y racores de transición Geberit Mapress Cobre



Figura 95: Transiciones Geberit Mapress con MasterFix

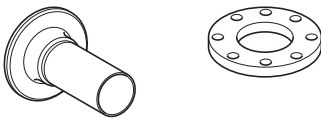


Figura 96: Uniones por brida

Cierres



Figura 97: Tapón Geberit Mapress Cobre

Conexiones

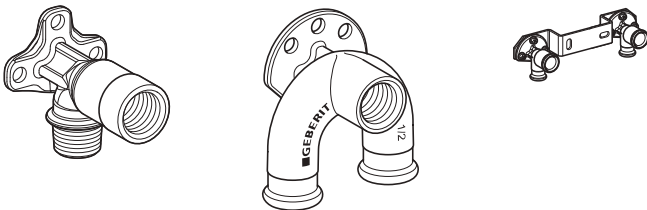


Figura 98: Conexiones Geberit de acero inoxidable y bronce industrial

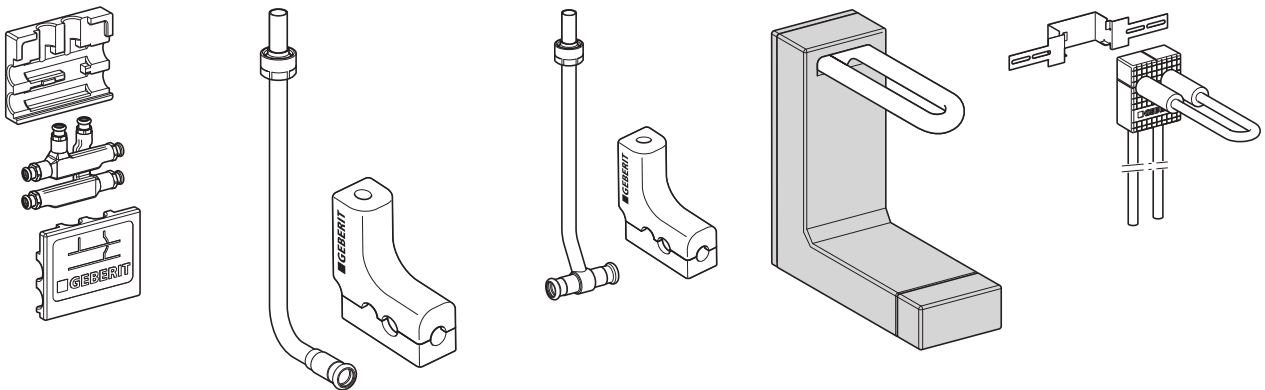


Figura 99: Conexiones Geberit para calefacción

Accesorios complementarios

Para Geberit Mapress Cobre existen los accesorios complementarios siguientes:

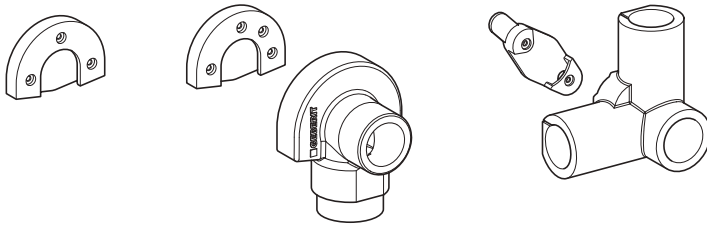


Figura 100: Aislamientos Geberit para conexiones



Figura 101: Protección de contacto Geberit, como conducto o cinta adhesiva, amarillo

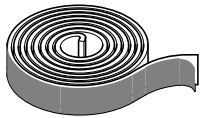


Figura 102: Cinta sellante Geberit



CIIR negra EPDM negra HNBR amarilla FKM azul

Figura 103: Juntas tóricas Geberit Mapress



EPDM negra FPM verde Centellen® 3822 Centellen® 3825 Centellen® 3822

Figura 104: Juntas planas y juntas para bridas Geberit Mapress

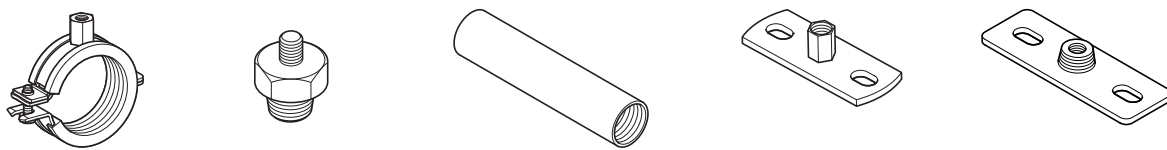


Figura 105: Fijaciones para tubos Geberit

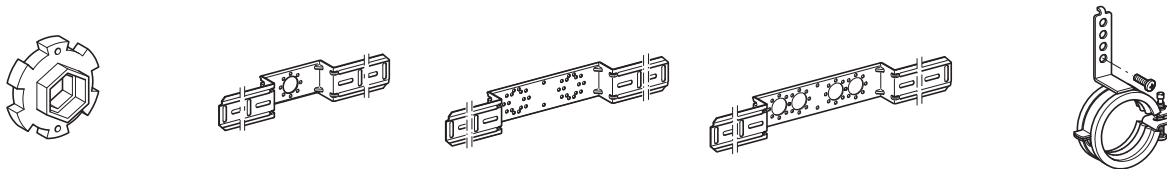


Figura 106: Fijaciones para conexiones Geberit

Válvulas de esfera

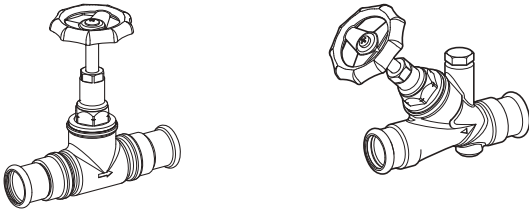


Figura 107: Llaves de paso Geberit Mapress

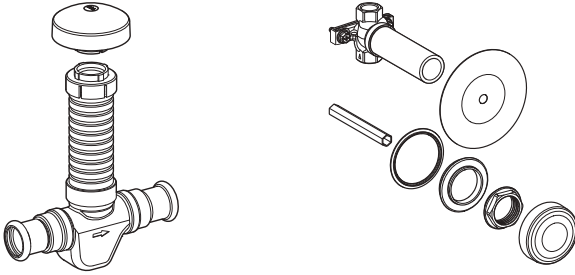


Figura 108: Llaves de paso empotradas Geberit Mapress



Figura 109: Válvulas de esfera Geberit Mapress

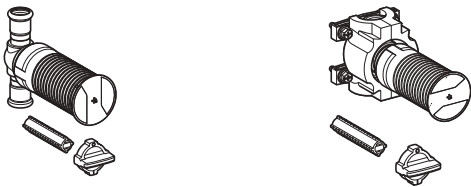


Figura 110: Llaves de paso empotradas Geberit Mapress



Figura 111: Válvula antirretorno Geberit Mapress Acero Inoxidable, abridada

Puede obtener más información sobre los diferentes modelos y aplicaciones de los distintos accesorios como palancas de accionamiento, mandos mezcladores y prolongaciones del husillo en el catálogo online o en el impreso.

1.4.3 Identificación de tubos de cobre según EN

Todos los tubos de cobre deben estar identificados en la superficie.

La identificación según EN 10088-2 contiene los datos siguientes en el orden indicado:

- Fabricante
- Marca
- Diámetro exterior x espesor de pared
- Norma europea
- Símbolo de homologación DVGW
- País de fabricación
- Clase de material de construcción
- Aislamiento térmico según la ley alemana de ahorro energético

1.4.4 Ejemplos de aplicación de accesorios

Transiciones Geberit Mapress Cobre permanentes

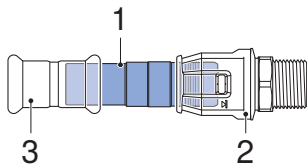


Figura 112: Transición a Geberit PushFit

- 1 Transición Geberit PushFit a Geberit Mapress con tope de inserción y extremo encajable
- 2 Accesorio encajable Geberit PushFit
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Cobre

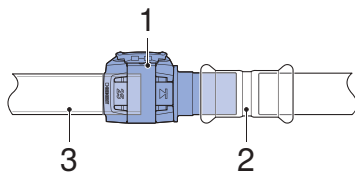


Figura 113: Transición a Geberit FlowFit

- 1 Transición Geberit FlowFit a Geberit Mapress, con tope de inserción
- 2 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Cobre
- 3 Tubo multicapa o tubo de PB Geberit

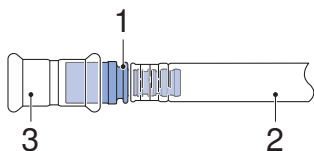


Figura 114: Transición a Geberit Mepla

- 1 Transición Geberit Mepla a Geberit Mapress, con tope de inserción
- 2 Tubo Geberit Mepla
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Cobre

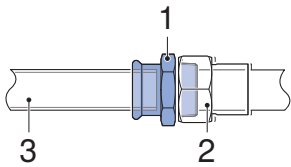


Figura 115: Transición a rosca hembra

- 1 Transición con rosca macho Geberit Mapress Cobre
- 2 Manguito con rosca hembra
- 3 Tubo de cobre según EN 1057

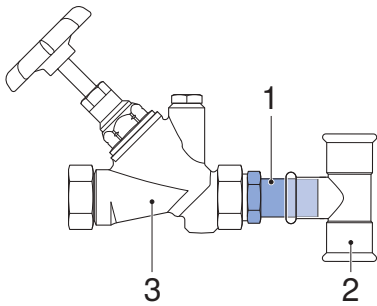


Figura 116: Transición a llave de paso

- 1 Transición con rosca macho y tope de inserción Geberit Mapress Cobre
- 2 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Cobre
- 3 Válvula de asiento inclinado

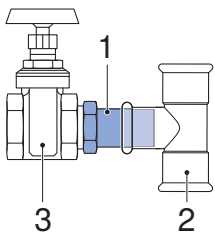


Figura 117: Transición a llave de paso

- 1 Transición con rosca macho y tope de inserción Geberit Mapress Cobre
- 2 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Cobre
- 3 Válvula de paso

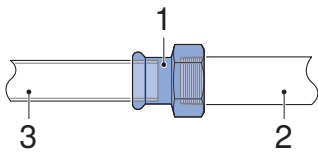


Figura 118: Transición a rosca macho

- 1 Transición con rosca hembra Geberit Mapress Cobre
- 2 Tubo de acero con rosca macho
- 3 Tubo de cobre según EN 1057

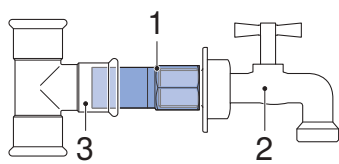


Figura 119: Transición a grifo exterior

- 1 Transición con rosca hembra y tope de inserción Geberit Mapress Cobre
- 2 Grifo exterior con rosca macho
- 3 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Cobre

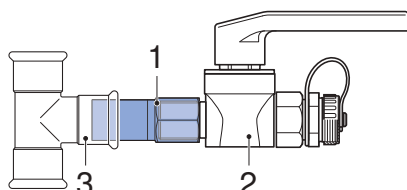


Figura 120: Transición a rosca macho

- 1 Transición Geberit Mapress Cobre con tuerca de unión
- 2 Válvula de esfera con rosca macho G (llave de llenado de calefacción)
- 3 Te Geberit Mapress Cobre

Transiciones y conexiones Geberit Mapress Cobre desmontables

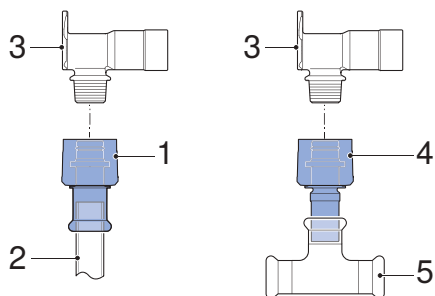


Figura 121: Conexión sin herramientas con MasterFix

- 1 Transición Geberit Mapress con MasterFix
- 2 Tubo de cobre según EN 1057
- 3 Accesorio con rosca macho MF 1/2" (codo de conexión 90°)
- 4 Transición Geberit Mapress con Geberit MasterFix y tope de inserción
- 5 Pressfitting (Te) Geberit Mapress Cobre

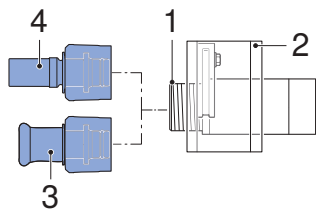


Figura 122: Conector recto con MasterFix

- 1 Conector recto Geberit con rosca hembra MF 1/2"
- 2 Placa de fijación, juego de aislamiento acústico
- 3 Transición Geberit Mapress con MasterFix
- 4 Transición Geberit Mapress con MasterFix y tope de inserción

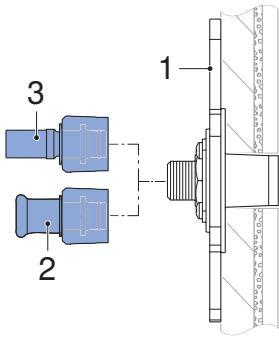


Figura 123: Conector recto, con Geberit MasterFix, construcción en pared ligera

- 1 Juego de conector recto Geberit, con rosca hembra MF 1/2", premontada, construcción en pared ligera
- 2 Transición Geberit Mapress con MasterFix
- 3 Transición Geberit Mapress con MasterFix y tope de inserción

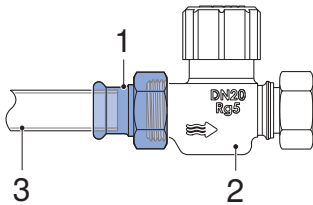


Figura 124: Transición a rosca macho

- 1 Transición Geberit Mapress Cobre con tuerca de unión
- 2 Válvula de esfera con rosca macho G
- 3 Tubo de cobre según EN 1057

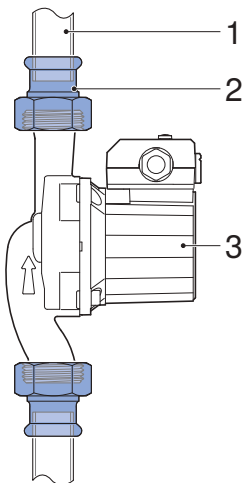


Figura 125: Transición a rosca macho

- 1 Tubo de cobre según EN 1057
- 2 Transición Geberit Mapress Cobre con tuerca de unión
- 3 Bomba de circulación con rosca macho G

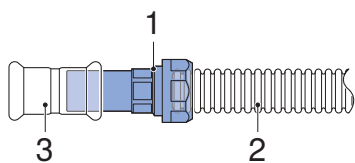


Figura 126: Transición a tubos ondulados

- 1 Transición Geberit Mapress con unión de anillo bicónico para tubos ondulados, agua no potable, tope de inserción
- 2 Tubo ondulado
- 3 Pressfitting (manguito) Geberit Mapress Cobre

Transiciones y conexiones Geberit Mapress Cobre (gas)

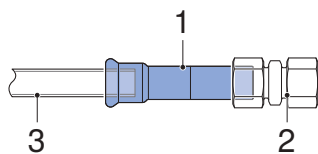


Figura 127: Transición a racor con casquillo cortante

- 1 Transición Geberit Mapress Cobre a racor con casquillo cortante (gas)
- 2 Racor con casquillo cortante
- 3 Tubo de cobre según EN 1057

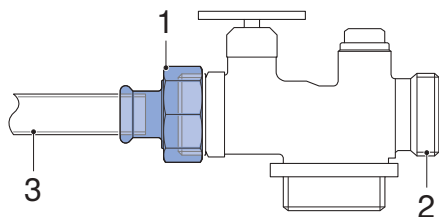


Figura 128: Transición a grifos de gas, estanca con rosca cónica

- 1 Transición Geberit Mapress Cobre con tuerca de unión (gas)
- 2 Contador de gas
- 3 Tubo de cobre según EN 1057

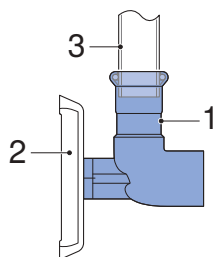


Figura 129: Conexión para contador de gas de dos tubos

- 1 Codo con placa 90° Geberit Mapress Cobre escalonado, círculo de agujeros 50 mm (gas)
- 2 Placa de fijación para contador de gas
- 3 Tubo de cobre según EN 1057

Conexiones Geberit Mapress Cobre para calefacción

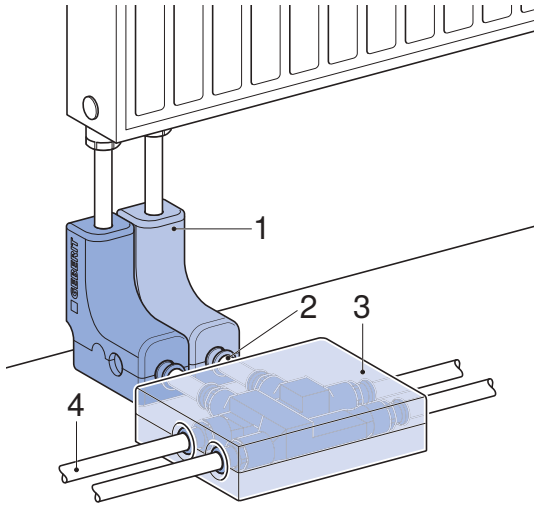


Figura 130: Conexión al radiador con recorrido de la tubería con distancia a la pared

- 1 Codo de conexión de 90° Geberit Mapress con caja aislante y unión para eurocono
- 2 Segmento de tubo Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizado exteriormente
- 3 Racor en te de cruce Geberit Mapress con caja aislante
- 4 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)

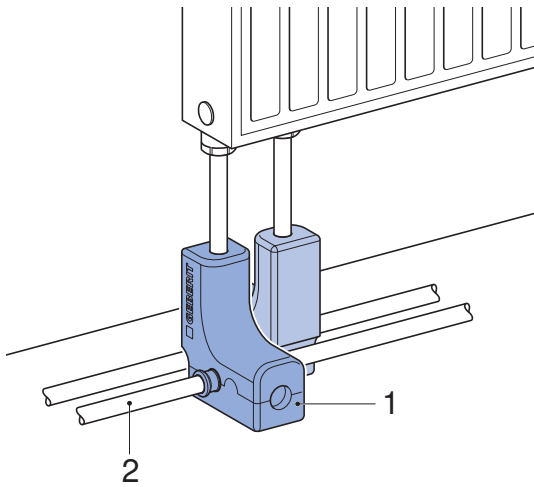


Figura 131: Conexión a radiador con recorrido de la tubería cerca de la pared

- 1 Pieza de conexión en T para tubo metálico Geberit Mapress con caja aislante y unión para eurocono
- 2 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)

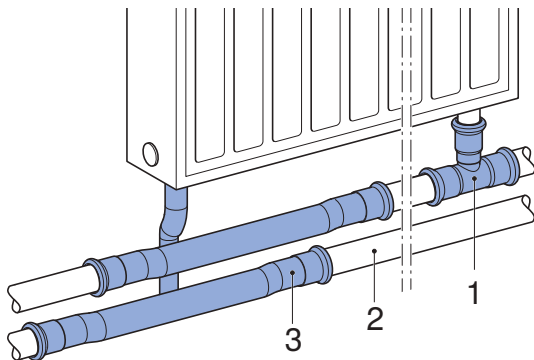


Figura 132: Conexión con tubería vista (rodapié), con distancia entre alimentación y retorno

- 1 Racor en T reducido Geberit Mapress Cobre
- 2 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)
- 3 Juego conectores pieza en T Geberit Mapress Cobre para retorno

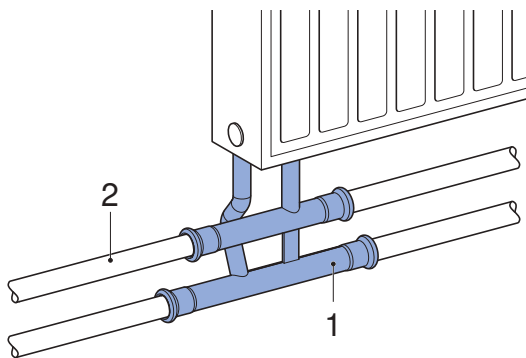


Figura 133: Conexión con tubería vista (rodapié), con conexión de 4 cm

- 1 Conector pieza en T Geberit Mapress Cobre para alimentación y retorno
- 2 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)

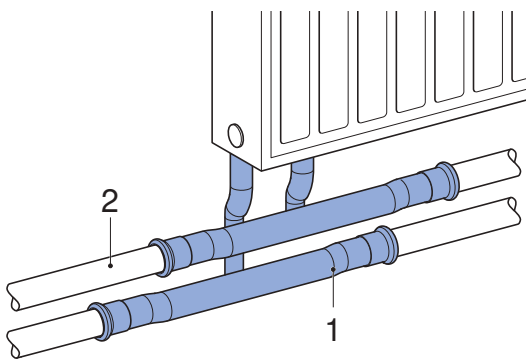


Figura 134: Conexión con tubería vista (rodapié), con conexión extensible

- 1 Juego conectores pieza en T Geberit Mapress Cobre para alimentación y retorno
- 2 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)

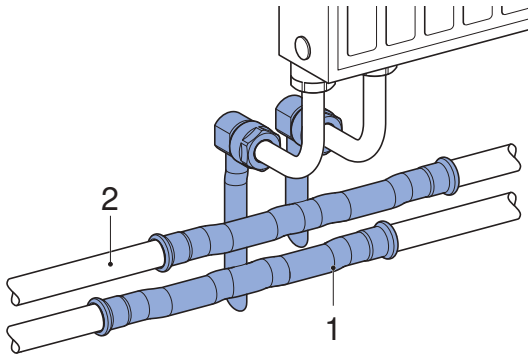


Figura 135: Conexión a rodapié con unión para eurocono

- 1 Juego conectores pieza en T Geberit Mapress Cobre para alimentación y retorno, con unión para eurocono
- 2 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)

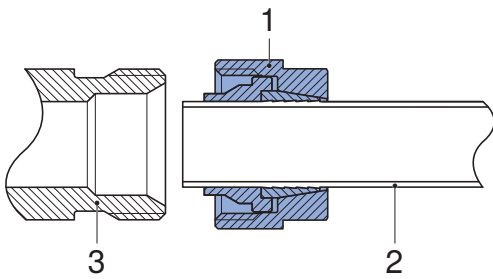


Figura 136: Unión para eurocono

- 1 Unión Geberit para eurocono
- 2 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)
- 3 Bloque de válvulas con eurocono

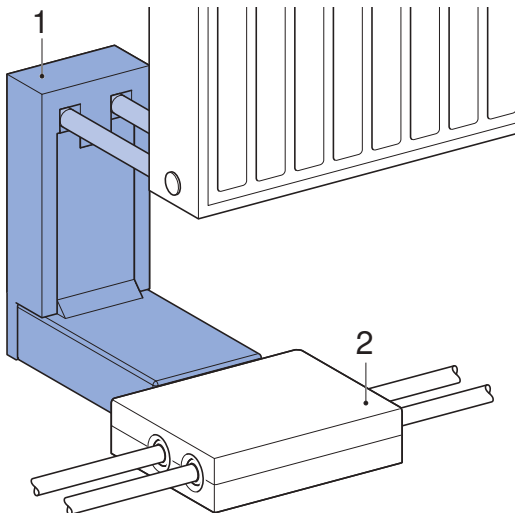


Figura 137: Caja de conexión de radiador tipo C para construcciones de soldado elevadas

- 1 Caja de conexión Geberit Mapress tipo C
- 2 Racor en te de cruce Geberit Mapress con caja aislante

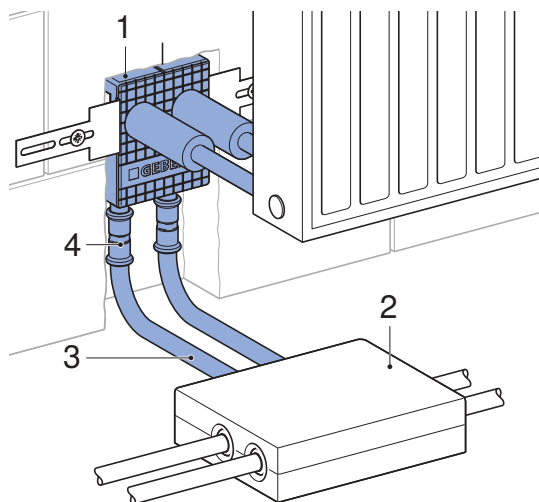


Figura 138: Caja de conexión de radiador tipo L para construcciones de soldado bajas

- 1 Caja de conexión Geberit Mapress tipo L
- 2 Racor en te de cruce Geberit Mapress con caja aislante
- 3 Tubo de cobre según EN 1057 (alimentación / retorno)
- 4 Manguito Geberit Mapress

1.4.5 Propiedades del sistema

La siguiente tabla ofrece una visión general de las principales propiedades de Geberit Mapress Cobre.

Propiedad		Significado
Estanco a la difusión		Los accesorios y las uniones por compresión Geberit Mapress Cobre son estancos a la difusión.
Resistencia al agua caliente		Continuamente de 0–100 °C
Resistencia al frío		Hasta -30 °C con la condición de que el medio del interior del tubo no se congele.
Abrasión del material		Si se respeta la velocidad de caudal recomendada, en la tubería no se produce abrasión de material.
Resistente a UV		Resistente a UV
Resistencia a la corrosión		Completamente resistente a la corrosión en un entorno normal, seco, así como a una gran cantidad de líquidos y medios gaseosos. En contacto con materiales de construcción que contengan sulfuro, nitrito y amonio y, si se colocan en un entorno agresivo, se requiere una protección anticorrosiva.
Conductividad eléctrica		Con conductividad eléctrica, se debe integrar en la conexión equipotencial principal.
Transmisión de ruido estructural		Si se desacopla la estructura arquitectónica no tiene lugar ninguna transmisión de ruido estructural.
Reacción al fuego		Los tubos de cobre no son combustibles.

1.4.6 Certificados Geberit Mapress Cobre

Los sistemas Geberit Mapress Cobre cuentan, entre otras cosas, con certificados de las siguientes oficinas:

Oficina de certificación	Aplicación
DVGW	Instalaciones de agua potable, instalaciones de gas
ÖVGW	
Bsi	
CSTB	Instalaciones de agua potable
WRAS	
IMQ	Instalaciones de gas
KIWA-NL	
TÜV	Certificado de componentes TÜV con informe pericial complementario para aplicaciones industriales
DIBt	Aplicaciones industriales
ABS	Construcción naval
BV	
CCS	
RINA	
RMRS	

1.4.7 Información técnica

Tubos de cobre

La gama Geberit Mapress Cobre no incluye tubos. No obstante, los tubos de cobre según EN 1057:2006+A1:2010 y DVGW GW 392:2015-04 que figuran en esta información del producto forman parte de las comprobaciones de certificación de Geberit Mapress Cobre.

Tubos de cobre según EN 1057

Material y propiedades del material

Tabla 39: Material de los tubos de cobre según EN 1057

Resistencia (EN 1173)	Designación de material	Nombre abreviado	Número de material	
			EN	UNS
R220 (blando)	Cobre	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (semiduro)				
R290 (duro)				

Tabla 40: Propiedades físicas de los tubos de cobre según EN 1057

Resistencia (EN 1173)	Resistencia a tracción _{min.} R _m [MPa]	Alargamiento de rotura _{min.} A [%]
R220 (blando)	220	40
R250 (semiduro)	250	20
R290 (duro)	290	3

Datos del tubo

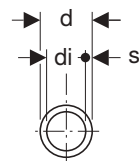
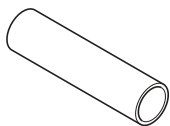


Tabla 41: Tubos de cobre según EN 1057

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	Resistencia (EN 1173)		
				R220 (blando)	R250 (semi-duro)	R290 (duro)
10	12	0,6	10,8	—	✓	—
	12	0,8	10,4	✓	✓	
	12	1,0	10,0	✓	✓	
12	15	0,7	13,6	—	✓	—
	15	1,0	13	✓		
20	22	0,9	20,2	✓	✓	—
	22	1,2	19,6			
25	28	0,9	26,2	—	✓	✓
	28	1,2	25,6	✓		
32	35	1,0	33	—	—	✓
	35	1,2	32,6		✓	
	35	1,5	32		—	
40	42	1,0	40	—	—	✓
	42	1,2	39,6		✓	
	42	1,5	39		—	
50	54	1,0	52	—	—	✓
	54	1,2	51,6		✓	
	54	1,5	50		—	
60	66,7	1,2	64,3	—	—	✓
65	76,1	1,5	73,1	—	—	✓
	76,1	2,0	72,1			
100	108	1,5	105	—	—	✓
	108	2,5	103			

- ✓ Permitido, adecuado para comprimir
- No permitido, inadecuado para comprimir

Tubos de cobre según DVGW GW 392

Material y propiedades del material

Tabla 42: Material de los tubos de cobre según DVGW GW 392:2015-04 (EN 1057)

Resistencia (EN 1173)	Designación de material	Nombre abreviado	Número de material	
			EN	UNS
R220 (blando)	Cobre	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (semiduro)				
R290 (duro)				

Tabla 43: Propiedades físicas de los tubos de cobre según DVGW GW 392:2015-04 (EN 1057)

Resistencia (EN 1173)	Resistencia a tracción _{min.}	Alargamiento de rotura _{min.}
	R _m [MPa]	A [%]
R220 (blando)	220	40
R250 (semiduro)	250	20
R290 (duro)	290	3

Datos del tubo

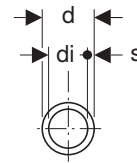
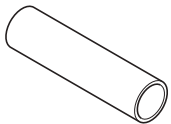


Tabla 44: Tubos de cobre según DVGW GW 392:2015-04 (de acuerdo con EN 1057 y EN 13349)

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	Resistencia (EN 1173)		
				R220 (blando)	R250 (semi-duro)	R290 (duro)
10	12	0,8	10,4	✓	✓	✓
	12	1,0	10	✓	✓	✓
12	15	1,0	13	✓	✓	✓
15	18	1,0	16	✓	✓	✓
20	22	1,0	20	✓	✓	✓
25	28	1,0	26	—	✓	✓
	28	1,5	25	—	—	—
32	35	1,2	32,6	—	—	✓
	35	1,5	32	—	—	—
40	42	1,2	39,6	—	—	✓
	42	1,5	39	—	—	—
50	54	1,5	51	—	—	✓
	54	2,0	50	—	—	—
65	76,1	2,0	72,1	—	—	✓
80	88,9	2,0	84,9	—	—	✓
100	108	2,5	103	—	—	✓

- ✓ Disponible
- No disponible

Pressfittings

Material y propiedades del material



Tabla 45: Material pressfitting Geberit Mapress Cobre

Designación de material	Cobre
Nombre abreviado	Cu-DHP
Número de material EN	CW024A
Número de material UNS	C12200

Tabla 46: Material pressfitting Geberit Mapress Cobre, bronce industrial

Designación de material	Bronce industrial
Nombre abreviado	CuSn5Zn5Pb2-C
Número de material EN	CC499K
Número de material UNS	— ¹⁾

1) Sin número según el Unified Numbering System (UNS)

Tabla 47: Material pressfitting Geberit Mapress Cobre, latón DR

Designación de material	Latón DR
Nombre abreviado	CuZn36Pb2As
Número de material EN	CW602N
Número de material UNS	C35330

Tabla 48: Material pressfitting Geberit Mapress Cobre, latón

Designación de material	Latón
Nombre abreviado	CuZn40Pb2
Número de material EN	CW617N
Número de material UNS	C38000

Para los datos sobre el código de reciclaje del indicador de compresión y el tapón de protección véase el capítulo Eliminación.





Tabla 49: Propiedades físicas del pressfitting Geberit Mapress Cobre

Coeficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	$16,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}/(\text{m}\cdot\text{K})$	
Conductividad térmica λ a 20 °C	305 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	386 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	0,001 mm	
Clase de material de construcción	EN 13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Juntas

Material y resistencia térmica

Tabla 50: Juntas tóricas Geberit Mapress para Geberit Mapress Cobre





	CIIR negra 	EPDM negra 	HNBR amarilla 	FKM azul 	
d [mm]	12–54	66,7–108	15–54	12–54	
Material	CIIR	EPDM	HNBR	FEPM	
Temperatura de servicio ¹⁾ [°C]	-30 – +120	-30 – +120	-20 – +70	-25 – +140 ²⁾	-25 – +180 ³⁾
No estanco si no está comprimido	✓	–	✓	–	

✓ Aplicable

– No aplicable



- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.
- 2) Utilizar solamente anticongelantes autorizados según la información técnica «Agentes anticorrosivos y anticongelantes».
- 3) Si se utilizan portadores de calor (solar): vida útil con el colector parado: 200 h/a a 180 °C, 60 h/a a 200 °C, vida útil total: 500 h a 220 °C.

Tabla 51: Juntas planas Geberit Mapress para Geberit Mapress Cobre

	EPDM negra 	FPM verde 	Centellen® HD WS 3822 	Centellen® HD WS 3825 
G	1/2 hasta 2 3/8"	3/4 hasta 2 3/8"	3/4 hasta 2 3/8"	1/2 hasta 3 1/2"
Material	EPDM	FEPM	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante
Temperatura de servicio ¹⁾ [°C]	0–100	-30 – +180	-20 – +155	-30 – +150

- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.

Tabla 52: Junta para brida y juntas tóricas Geberit Mapress para Geberit Mapress Cobre

	Junta para brida Geberit Mapress Centellen® HD WS 3822 	Juntas tóricas para conexiones roscadas Geberit Mapress estancas con rosca cónica, gas 
Diámetro nominal DN	15–100	–
G	–	7/8, 1 1/8 y 1 3/8"
Material	Fibras de aramida con materiales de refuerzo inorgánicos y caucho como aglomerante	HNBR
Temperatura de servicio [°C]	-30 – +180	-20 – +70

– No aplicable



Para cualquier aplicación, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento citadas en los certificados, normas y reglamentos técnicos aplicables. Estas pueden diferir de los datos mostrados en las vistas generales de utilización.

Carga axial máxima de las uniones por compresión

Para uniones por compresión Geberit Mapress Cobre tienen validez las siguientes cargas axiales máximas en la aplicación:

Tabla 53: Carga axial máxima de la unión por compresión para uniones con tubos de cobre de diferente resistencia (R) según EN 1173

Elemento sobrepuesto de compresión	d [mm]	s [mm]	Carga axial máxima [N]		
			R220	R250	R250
Mordaza de compresión con compatibilidad [2]/[3]	12	1,0	600	900	900
	15	1,0	800	1 000	1 000
	18	1,0	1 000	1 000	1 100
	22	1,0	1 000	1 100	1 600
	28	1,5	—	1 400	2 200
	35	1,2	—	—	1 600
Collarines de compresión con compatibilidad [2]/[3]/[2XL]	35	1,5	—	—	—
	42	2,0	—	—	3 800
	54	2,0	—	—	4 800
	66,7	1,2	—	—	11 900
	76,1	2,0	—	—	14 000
	88,9	2,0	—	—	17 600
	108	2,5	—	—	34 800

— No aplicable

1.5 GEBERIT MAPRESSCUNIFE

1.5.1 Vista general Geberit MapressCuNiFe

Geberit Mapress CuNiFe es un sistema de alimentación, en el que los tubos y los accesorios de una aleación de cobre-níquel-hierro (CuNiFe) se comprimen para formar tuberías técnicamente estancas, permanentes.

Gracias a su extraordinaria resistencia a la corrosión contra el agua de mar, Geberit Mapress CuNiFe es adecuado para aplicaciones, que entran en contacto con el agua de mar. Mediante las múltiples combinaciones posibles de tubos, accesorios y juntas tóricas, el sistema cubre muchas aplicaciones en la industria (en el mar) y la construcción naval.




A continuación se mencionarán las aplicaciones más frecuentes para Geberit Mapress CuNiFe. Otras aplicaciones (medios), junto con las temperaturas de servicio y las presiones de funcionamiento se indican en las correspondientes vistas generales de utilización.



Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.



Para cualquier aplicación, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento citadas en los certificados, normas y reglamentos técnicos aplicables. Estas pueden diferir de los datos mostrados en las vistas generales de utilización.

Junta tórica	Accesorio	Tubo	Dimensión tubo y accesorio combinados	Aplicaciones más frecuentes
 <p>CIIR negra</p>	 <p>CuNi10Fe1.6Mn</p>	 <p>CuNi10Fe1.6Mn EUCARO 10 MAPRESS</p>	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de refrigeración • Agua industrial • Aguas grises y negras con un valor de pH <6,0 • Agua de mar • Agua de extinción en húmedo • Aspersor húmedo / seco • Sentina

1.5.2 Componentes del sistema

El sistema Geberit Mapress CuNiFe consta de los componentes siguientes:

- Tubos
- Accesorios con juntas
- Válvulas de esfera
- Accesorios complementarios
- Herramientas

Tubos

Tubo Geberit MapressCuNiFe



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Material CuNi10Fe1,6Mn • Número de material 2.1972.11 • Con tapón de protección negro
Características adicionales garantizadas por la norma de fábrica Geberit	<ul style="list-style-type: none"> • Estirado sin costura
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo la acción del agua de mar limpia, forma una fina capa protectora natural, principalmente, de óxido de cobre, que hace que el tubo sea resistente a la corrosión • Flexible de d15–108 mm¹⁾

1) Flexible a mano hasta la dimensión de tubo d28 mm. A partir de d35 mm, para curvar tubos se requieren máquinas curvadoras de tubos especiales.

Pressfittings

Pressfitting Geberit MapressCuNiFe con junta tórica CIIR negra



Diámetro exterior	15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de CuNi10Fe1,6Mn para la industria y la construcción naval • Tapón de protección transparente • Indicador de compresión negro • Junta tórica CIIR negra
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • No estanco si no está comprimido

Pressfitting Geberit MapressCuNiFe con junta tórica FKM azul



Diámetro exterior	d15–108 mm
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pressfitting de CuNi10Fe1,6Mn para la construcción naval • Tapón de protección negro • Indicador de compresión negro • Junta tórica FKM azul

Accesorios

Accesorios estándar

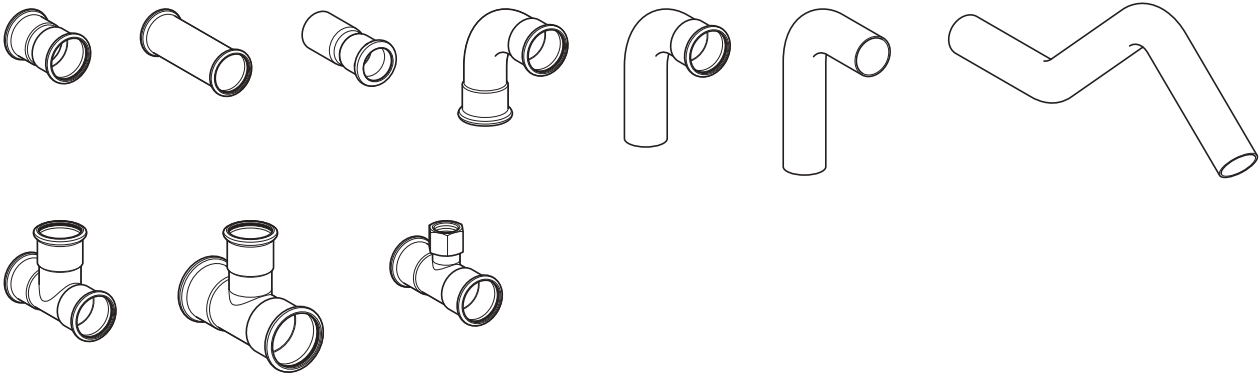


Figura 139: Presfittings estándar Geberit Mapress CuNiFe

Transiciones permanentes

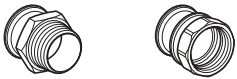


Figura 140: Transiciones Geberit Mapress CuNiFe con rosca macho y transiciones con rosca macho

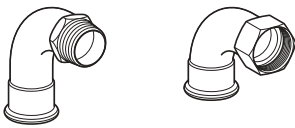


Figura 141: Codos de transición de 90° Geberit Mapress CuNiFe

Transiciones y conexiones desmontables



Figura 142: Racor de transición Geberit Mapress CuNiFe

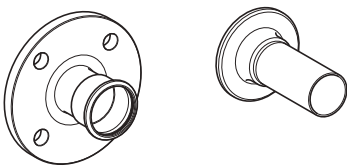


Figura 143: Uniones por brida

Tubos de paso para techos y mamparos

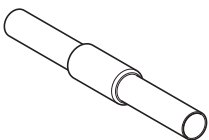


Figura 144: Tubos de paso para techos y mamparos Geberit Mapress CuNiFe

Accesorios complementarios

Para Geberit Mapress CuNiFe existen los accesorios complementarios siguientes:

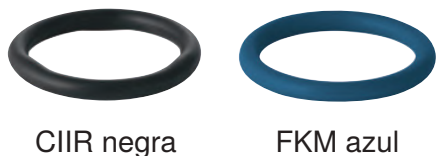


Figura 145: Juntas tóricas Geberit Mapress



Figura 146: Juntas planas y juntas para bridas Geberit Mapress

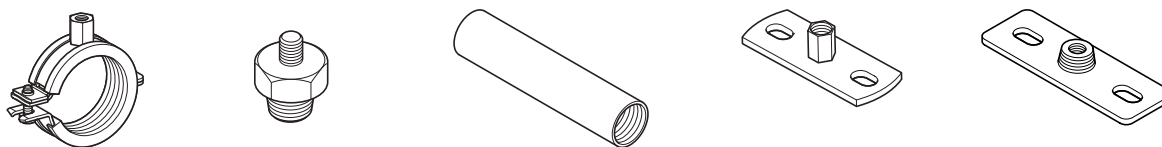


Figura 147: Fijaciones para tubos Geberit

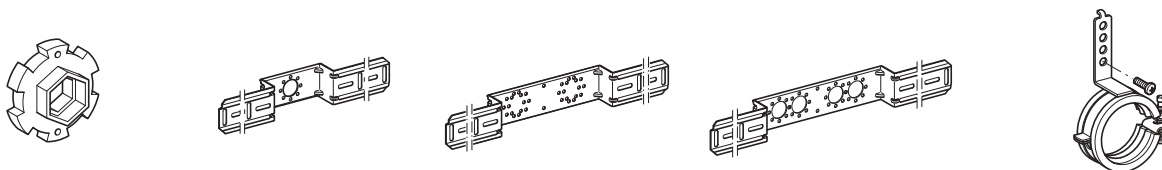


Figura 148: Fijaciones para conexiones Geberit










1.5.3 Identificación tubo Geberit MapressCuNiFe

La identificación de los tubos Geberit Mapress CuNiFe incluye los datos de la tabla en el orden indicado. Como ejemplo sirve un tubo con una dimensión d28 mm.

Eucaro 10	Designación de material fabricante
MAPRESS	Nombre del producto
DIN 86019	Norma DIN: tubos sin costuras de CuNi10Fe1,6Mn para tuberías
CuNi10Fe1.6MN	Designación de material
28 x 1,5	Diámetro exterior de tubo y espesor de pared [mm]
CHR NR xxxx	Número de fusión

1.5.4 Propiedades del sistema

La siguiente tabla ofrece una visión general de las principales propiedades de Geberit Mapress CuNiFe.

Propiedad		Significado
Estanto a la difusión		Los accesorios, los tubos y las uniones por compresión Geberit Mapress CuNiFe son estancos a la difusión.
Resistencia al agua caliente		Continuamente de 0–100 °C
Resistencia al frío		Hasta -30 °C con la condición de que el medio del interior del tubo no se congele
Abrasión del material		Si se respeta la velocidad de caudal recomendada, en la tubería no se produce abrasión de material.
Resistente a UV		Geberit Mapress CuNiFe es resistente a UV y por eso es adecuado para utilizar al aire libre.
Resistencia a la corrosión		Completamente resistente a la corrosión, especialmente al agua de mar, así como a una gran variedad de líquidos y medios gaseosos
Conductividad eléctrica		Con conductividad eléctrica, se debe integrar en la conexión equipotencial principal.
Transmisión de ruido estructural		Si se desacopla la estructura arquitectónica no tiene lugar ninguna transmisión de ruido estructural.
Reacción al fuego		Las tuberías metálicas Geberit no son combustibles.

1.5.5 Certificados Geberit MapressCuNiFe

El sistema Geberit Mapress CuNiFe cuenta, entre otros, con certificados de las siguientes oficinas:

Oficina de certificación	Aplicación
ABS	Construcción naval
BV	
CCS	
DNV	
LRS	
RINA	
RMRS	

1.5.6 Información técnica

Tubo Geberit MapressCuNiFe

Material y propiedades del material



Tabla 54: Material

Designación de material	Aleación para forja de cobre-níquel	
Nombre abreviado según EN 10088	CuNi10Fe1.6Mn	
Número de material	2.1972.11	

Tabla 55: Propiedades físicas

Coefficiente de dilatación térmica α a 20–100 °C	0,017 mm/(m·K)	
Conductividad térmica λ a 20 °C	50 W/(m·K)	
Capacidad térmica específica c a 20 °C	377 J/(kg·K)	
Rugosidad de la superficie k	10 μm	
Clase de material de construcción	EN 13501	A1
	DIN 4102 parte 1	A1

Tabla 56: Propiedades mecánicas

Resistencia a tracción R_m	300-400 N/mm ²
Límite de alargamiento del 0,2 % $R_{p0,2}$	100-180 N/mm ²
Alargamiento de rotura A_5	≤30 %

Datos del tubo

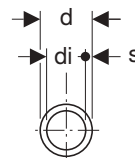
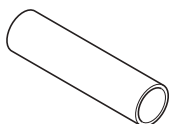


Tabla 57: Tubo Geberit Mapress CuNiFe 2.1972.11

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	15	1	13	0,390	0,530	0,133
20	22	1	20	0,590	0,910	0,314
20	22	1,5	19	0,860	1,150	0,284
25	28	1,5	25	1,110	1,610	0,491
32	35	1,5	32	1,410	2,230	0,804
40	42	1,5	39	1,700	2,920	1,195
50	54	1,5	51	2,210	4,300	2,043
65	76,1	2	72,1	4,140	8,320	4,083
80	88,9	2	84,9	4,870	10,660	5,661
100	108	2,5	104	7,380	15,910	8,332

m_R Peso del tubo

m_{RW} Peso del tubo con agua a 25 °C, contenido de sal 35 g/kg, presión 1 atm

V Volumen del tubo

Pressfitting Geberit MapressCuNiFe

Material y propiedades del material

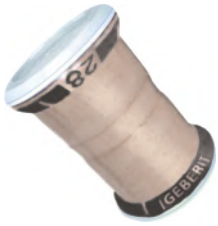


Tabla 58: Material



Designación de material	Aleación para forja de cobre-níquel
Nombre abreviado	CuNi10Fe1.6Mn
Número de material DIN	2.1972

Para los datos sobre el código de reciclaje del indicador de compresión y el tapón de protección véase el capítulo Eliminación.

Juntas

Material y resistencia térmica

Tabla 59: Juntas tóricas Geberit Mapress para Geberit Mapress CuNiFe

	CIIR negra 	FKM azul 
d [mm]	15–108	15–108
Material	CIIR	FEPM
Temperatura de servicio ¹⁾ [°C]	-30 – +120	-25 – +140 ²⁾
No estanco si no está comprimido	✓	–

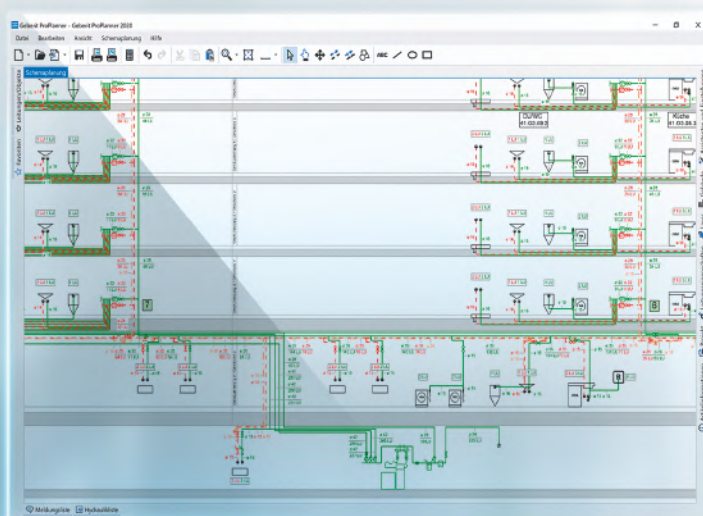
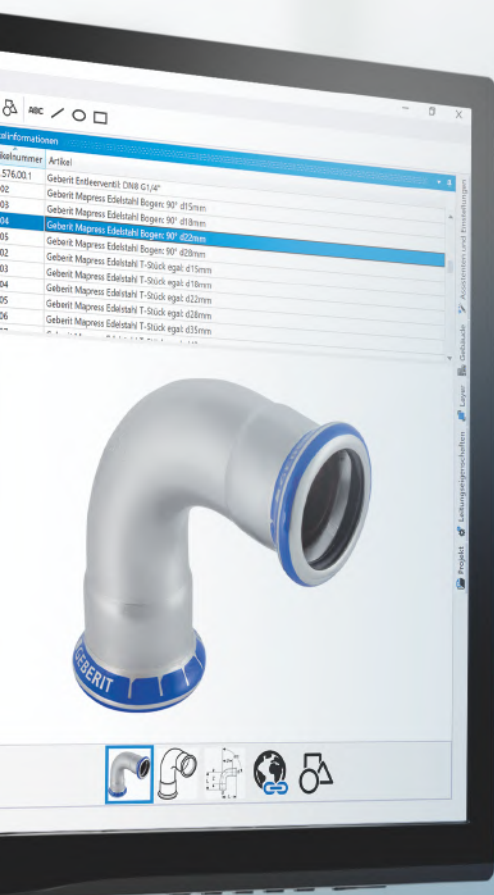
✓ Aplicable

– No aplicable

- 1) En las correspondientes vistas generales de utilización se indican otros datos sobre las temperaturas de servicio junto con las aplicaciones y las presiones de funcionamiento. Las tablas generales de utilización se pueden consultar en el catálogo online o en el impreso.
- 2) Utilizar solamente anticongelantes autorizados según la información técnica «Agentes anticorrosivos y anticongelantes».

CAPÍTULO DOS

PRÁCTICA



2.1 DETERMINACIÓN DE LA DIMENSIÓN DEL TUBO

El objetivo de la determinación de la dimensión del tubo es suministrar al usuario agua potable perfectamente higiénica en cantidades suficientes y con unas condiciones de presión óptimas.

En la instalación de agua potable, la determinación de la dimensión del tubo ha cambiado mucho por diferentes motivos, entre ellos, los siguientes:

- Mayor número de puntos de suministro, p. ej. debido a más locales sanitarios en las viviendas
- Ocupación decreciente del número de personas por vivienda
- Nuevas técnicas de instalación
- Comportamiento de los usuarios diferente

Para determinar la dimensión del tubo se deben tener en cuenta las normas y los reglamentos específicos del país.

Dependiendo de las normas aplicables, la determinación puede llevarse a cabo según uno de los métodos siguientes:

- Método simplificado
- Método de cálculo

Para el método simplificado se requieren tablas de unidades de carga relativas al sistema.

Como alternativa, para una determinación rápida y sencilla de la dimensión del tubo en construcciones pequeñas y medianas, Geberit ofrece las tablas de unidades de carga Geberit.

En el método de cálculo se calculan las dimensiones del tubo según la pérdida de carga.

2.1.1 Unidades de carga (caudal instantáneo mínimo)

La unidad de carga es el fundamento de todos los métodos de cálculo. Designa el caudal disponible en el punto de conexión antes del punto de suministro en función de la aplicación y de la duración del uso. La unidad de carga corresponde a un caudal del punto de suministro de 0,1 l/s.

Tabla 60: Unidades de carga LU por consumidor según la directiva W3 de SVGW, edición de 2013

Consumidor con conexión DN 15 (1/2")	Q _A frío [l/s]	Q _A calor [l/s]	LU frío	LU calor
Cisterna del WC, distribuidor automático	0,1	—	1	—
Lavabo, canales de lavado, bidé, ducha de peluquería	0,1	0,1	1	1
Lavavajillas doméstico	0,1	—	1	—
Lavadora doméstica	0,2	—	2	—
Grifo para balcón	0,2	—	2	—
Ducha, fregadero, lavadero, artesa, pila de pared y de pie	0,2	0,2	2	2
Descarga de urinario automática	0,3	—	3	—
Bañera	0,3	0,3	3	3
Grifo para jardín y garaje	0,5	—	5	—

— No hay ninguna conexión de agua caliente

Q_A Caudal

LU Unidad de carga (Loading Unit)

A la hora de determinar la dimensión del tubo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las válvulas de carga de la calefacción no se deben tener en cuenta.
- Los consumidores con conexiones superiores a 1/2" y capacidades de flujo especiales siempre se deben calcular según la pérdida de carga de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

2.1.2 Tablas de unidades de carga de Geberit

Las tablas de unidades de carga de Geberit para los sistemas de suministro de agua potable Geberit son válidas como alternativa a un método simplificado de la determinación de la dimensión del tubo según la directiva W3 de SVGW para instalaciones de agua potable, edición de 2013.

Las condiciones de presión y las velocidades de caudal especificadas en la SVGW W3 se cumplen en las tablas de unidades de carga de Geberit teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Los puntos de suministro no son mayores que los indicados en la tabla de unidades de carga
- No se sobrepasa el caudal máximo según la directiva W3 de SVGW, edición de 2013, gráfico 1
- Ninguna extracción prolongada (mayor a 15 minutos)
- Diferencia de altura máxima de 12 m entre el colector y el punto de suministro más elevado
- Presión estática de 5 bar tras el reductor de presión
- Por cada bajante desde el colector, un máximo de 150 LU y un máximo de 50 m de longitud de tubería desenrollada

Tabla 61: Tubos Geberit Mapress

	Unidades de carga LU totales						
	2	3	5	8	16	50	150
Máxima unidad de carga LU	2		3		5		
Dimensión de tubo d _a [mm]	15		18		22	28	35
Diámetro interior d _i [mm]	13		16		19,6	25,6	32
Longitud de tubería recomendada [m]	15	9	7	—	—	—	—

LU Loading Unit

2.2 CÁLCULOS CON PÉRDIDAS DE CARGA

2.2.1 Pérdida de carga total de una instalación

La pérdida de carga total de una instalación resulta de la suma de las

- pérdidas de carga por fricción en la tubería
- pérdidas de caudal por resistencias de los accesorios

$$\Delta p_{\text{tot}} = \Delta p_{\text{R}} + \Delta p_{\text{E}}$$

Δp_{t} Pérdida de carga total

o^t

Δp_{R} Pérdida de carga por fricción en la tubería [Pa]

Δp_{E} Pérdida de caudal por resistencias [Pa]

$$100\,000\text{ PA} = 100\text{ kPa} = 1\text{ bar} = 1000\text{ mbar}$$

2.2.2 Pérdida de carga por fricción en la tubería

La pérdida de carga por fricción en la tubería Δp_{R} es el producto de la caída de presión R (caída de presión por fricción en el tubo recto) y la longitud de tubería L. La caída de presión R depende del caudal, el diámetro interior, el material del tubo y la temperatura.

La caída de presión se calcula con la fórmula siguiente:

$$\Delta p_{\text{R}} = R \cdot L$$

Δp_{R} Pérdida de carga por fricción en la tubería [Pa]

R Caída de presión [Pa/m]

L Longitud de tubería [m]

2.2.3 Diagramas de pérdida de carga de los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable

Las pérdidas de carga de los tubos rectos también se pueden consultar en los diagramas siguientes.

Agua potable a 10 °C

Medio:	Agua	Viscosidad:	0,0013 Pa•s
Temperatura:	10 °C	Rugosidad de la superficie:	0,0015 mm
Densidad:	999,7 kg/m ³		

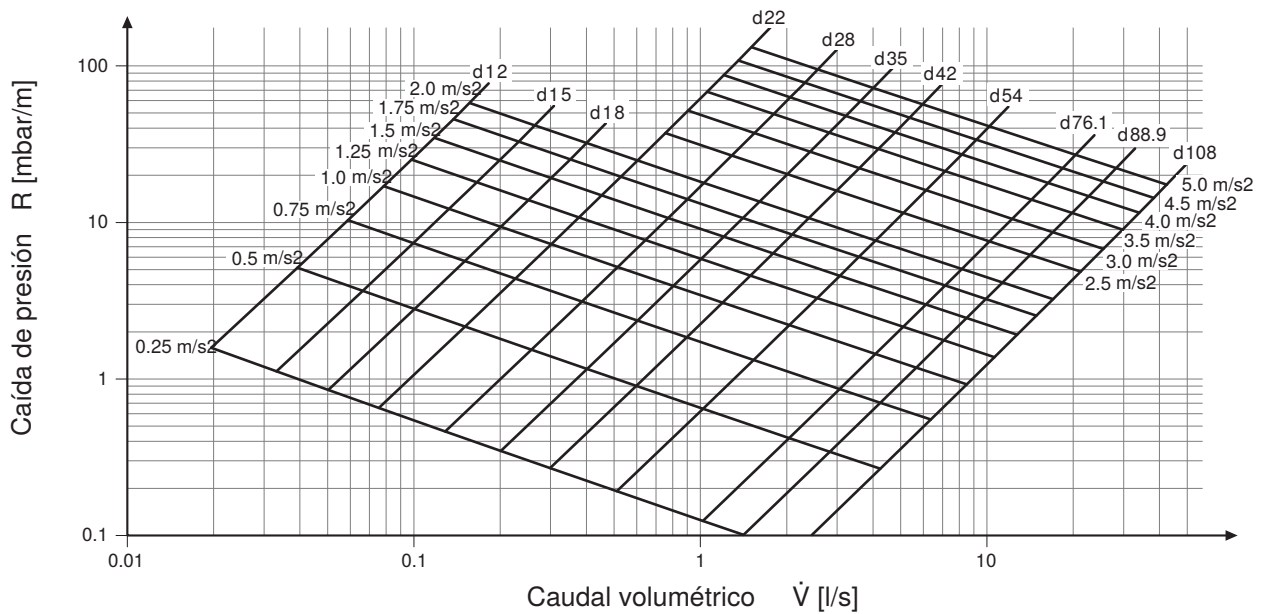


Figura 149: Pérdidas de carga de tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable, agua potable a 10 °C

Velocidades de caudal permitidas (recomendación Geberit):

Tuberías de suministro:	máx. 3,0 m/s
Distribuciones por suelo:	máx. 3,0 m/s
Distribuidores:	máx. 2,0 m/s

Agua potable a 60 °C

Medio:	Agua	Viscosidad:	0,0046 Pa·s
Temperatura:	60 °C	Rugosidad de la superficie:	0,0015 mm
Densidad:	983,23 kg/m³		

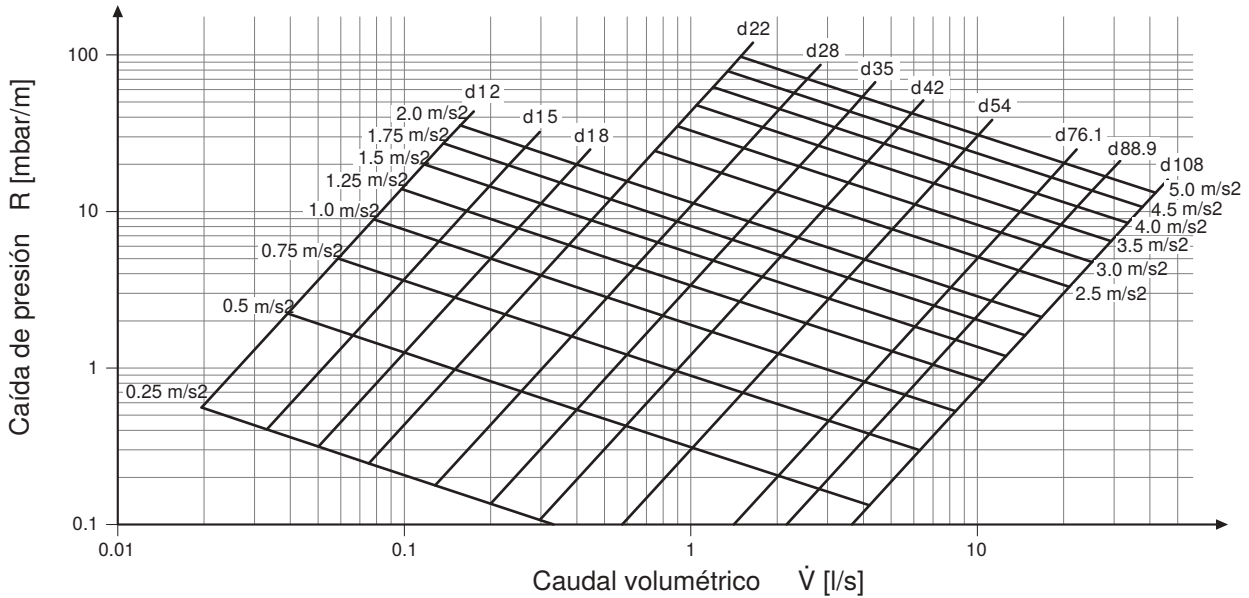


Figura 150: Pérdidas de carga de tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable, agua potable a 60 °C

Velocidades de caudal permitidas (recomendación Geberit):

Tuberías de suministro:	máx. 3,0 m/s
Distribuciones por suelo:	máx. 3,0 m/s
Distribuidores:	máx. 2,0 m/s

2.2.4 Pérdidas de caudal por resistencias

Los cambios de dirección en las tuberías o los cambios de velocidad, p. ej. en codos de tubos, derivaciones o grifos automáticos provocan pérdida de caudal por resistencias.

La magnitud principal para determinar una resistencia individual es el coeficiente de pérdida de carga ζ (valor zeta), una magnitud sin dimensión con la que se representa la resistencia a la presión dinámica del agua. El coeficiente de pérdida de carga se debe calcular empíricamente. Geberit pone a disposición tablas con los coeficientes de pérdida de carga para accesorios Geberit. Los valores se determinaron según el método que se ha establecido en el fundamento de comprobación técnica W 575 (P) de la Asociación técnica y científica alemana para gas y agua (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) (DVGW) de 2012.

La pérdida de caudal por resistencias Δp_E resulta de la suma de los coeficientes de pérdida de carga ζ (valores zeta) multiplicados por la presión dinámica:


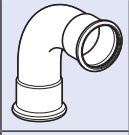

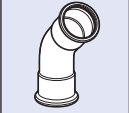

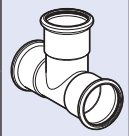


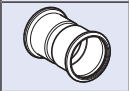
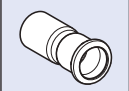

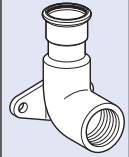
$$\Delta p_E = Z = \sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \quad \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$$

- Δp_E Pérdida de caudal por resistencias [Pa]
- ∑ζ Suma de los coeficientes de pérdida de carga [factor]
- ρ Densidad [kg/m³]
- v Velocidad [m/s]

Coefficientes de pérdida de carga

Los coeficientes de pérdida de carga han sido calculados según las especificaciones de SVGW (SN EN 1267) y de DVGW (W 575).

Tabla 62: Coeficientes de pérdida de carga ζ (valores zeta) Geberit Mapress Acero Inoxidable, d12–35 mm

			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Codo de 90° (W90)			0,44	0,45	0,42	0,39	0,34	0,54
Codo de 45° (W45)			0,35	0,34	0,3	0,29	0,26	0,4
Te Injerto (TA)			1,07	1,17	1,19	1,15	1,18	1,86
Te Paso (TD)			0,22	0,2	0,16	0,16	0,12	0,26
Manguito (K)			0,2	0,17	0,14	0,14	0,1	0,17
Reducción (RED)			18/12 0,19	22/15 0,13	22/18 0,12	35/22 0,14	54/28 0,12	42/35 0,14
Codo de conexión 90° (WS)			0,93	1,1	1,18	1,07	—	—

v El símbolo v indica la sección de referencia.

→ La flecha indica las secciones de la medición por donde pasa el caudal.

— La situación de corriente no atañe a ninguna aplicación.

Tabla 63: Coeficientes de pérdida de carga ζ (valores zeta) Geberit Mapress Acero Inoxidable, d42–108 mm

			d [mm]				
			42	54	76,1	88,9	108
Codo de 90° (W90)			0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
Codo de 45° (W45)			0,2	0,19	0,18	0,17	0,16
Te Injerto (TA)			1,17	1,2	1,35	1,35	1,35
Te Paso (TD)			0,11	0,09	0,05	0,05	0,05
Manguito (K)			0,09	0,07	0,03	0,03	0,03
Reducción (RED)			54/42 0,08	88,9/54 0,08	108/76,1 0,03	108/88,9 0,03	—
Codo de conexión 90° (WS)			—	—	—	—	—

- v El símbolo v indica la sección de referencia.
- La flecha indica las secciones de la medición por donde pasa el caudal.
- La situación de corriente no atañe a ninguna aplicación.

Longitud equivalente de tubería

De forma simplificada, las resistencias individuales se pueden considerar con la longitud equivalente de tubería en lugar de con el coeficiente de pérdida de carga (valor zeta). La longitud equivalente de tubería indica qué longitud de una tubería recta corresponde a la pérdida de carga de un accesorio o de un grifo con un valor conocido de la resistencia individual.

La longitud equivalente de tubería se debe añadir a la longitud de tubería y multiplicar por la correspondiente pérdida de presión por fricción.

Las longitudes de tubería equivalentes correspondientes a las resistencias individuales se pueden consultar en las tablas «Longitudes equivalentes de tubería».

Longitudes equivalentes de tubería

Las longitudes equivalentes de tubería han sido calculadas según las especificaciones de SVGW (SN EN 1267) y de DVGW (W 575).

Tabla 64: Longitudes equivalentes de tubería en metros Geberit Mapress Acero Inoxidable, d12–35 mm

			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Codo de 90° (W90)			0,18	0,22	0,26	0,33	0,42	0,54
Codo de 45° (W45)			0,14	0,17	0,19	0,25	0,3	0,4
Te Injerto (TA)			0,44	0,65	0,83	1,03	1,45	1,86
Te Paso (TD)			0,09	0,11	0,12	0,16	0,19	0,26
Manguito (K)			0,08	0,09	0,09	0,12	0,12	0,17
Reducción (RED)			18/12 0,1	22/15 0,07	22/18 0,08	35/22 0,09	54/28 0,12	42/35 0,14
Codo de conexión 90° (WS)			0,36	0,56	0,78	0,9	—	—

- v El símbolo v indica la sección de referencia.
- La flecha indica las secciones de la medición por donde pasa el caudal.
- La situación de corriente no atañe a ninguna aplicación.

Tabla 65: Longitudes equivalentes de tubería en metros Geberit Mapress Acero Inoxidable, d42–108 mm

			d [mm]				
			42	54	76,1	88,9	108
Codo de 90° (W90)			0,66	0,86	1,11	1,33	1,68
Codo de 45° (W45)			0,47	0,6	0,66	0,78	0,99
Te Injerto (TA)			2,43	3,47	5,74	7,06	9,14
Te Paso (TD)			0,3	0,37	0,33	0,39	0,47
Manguito (K)			0,18	0,19	0,12	0,15	0,19
Reducción (RED)			54/42 0,16	88,9/54 0,22	108/76,1 0,12	108/88,9 0,15	—
Codo de conexión 90° (WS)			—	—	—	—	—

- v El símbolo v indica la sección de referencia.
- La flecha indica las secciones de la medición por donde pasa el caudal.
- La situación de corriente no atañe a ninguna aplicación.

2.2.5 Ley de resistencia cuadrática

La pérdida de carga se comporta al cuadrado con respecto a los caudales. Por lo tanto un caudal dividido a la mitad significa un cuarto de la pérdida de carga. De manera que el caudal es una magnitud que influye de forma determinante en la pérdida de carga.

$$\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = \frac{\dot{V}_1^2}{\dot{V}_2^2} \quad \left[\frac{\text{mbar}}{\text{mbar}} = \frac{\text{l} \cdot \text{s}}{\text{s} \cdot \text{l}} \right]$$

- Δp_1 Pérdida de carga antes del cambio [mbar]
- Δp_2 Pérdida de presión carga del cambio [mbar]
- \dot{V}_1 Caudal antes del cambio [l/s]
- \dot{V}_2 Caudal después del cambio [l/s]

2.3 TIEMPOS DE SUMINISTRO DEL AGUA CALIENTE

El tiempo de suministro se define como el espacio de tiempo máximo que transcurre hasta que el agua caliente fluye del punto de suministro a la temperatura de uso. En aras de un consumo de agua y de electricidad responsable, los tiempos de suministro no deben ser demasiado elevados y satisfacer la demanda de confort del usuario. El tiempo de suministro se calcula para tuberías independientes en la distribución por suelo.

El tiempo de suministro está influido por los siguientes parámetros:

- Disposición de los aparatos sanitarios
- Distribución del agua caliente (técnica de colocación)
- Dimensión de tubo
- Longitud de la tubería
- Temperatura del agua caliente
- Caudal volumétrico

Para los tiempos de suministro tienen validez los reglamentos específicos de cada país.

2.3.1 Valores de referencia para los tiempos de suministro

Los tiempos de suministro indicados en la tabla siguiente son válidos para grifos ajustados completamente para agua caliente. Los cálculos y las mediciones de SIA 385-2:2015 se basan en una temperatura de uso de 40 °C en el punto de suministro del agua caliente. Una temperatura de 40 °C indica el inicio de la posibilidad de uso del agua caliente según SIA 385-1:2020.

Tabla 66: Tiempo de suministro máximo admisible (según SIA 385-1:2020)

Punto de suministro	Tiempo de suministro [s]	
	Sin mantenimiento del calor (p. ej. sin circulación)	Con mantenimiento del calor (p. ej. con circulación)
Lavabo, lavamanos, bidé, ducha, bañera, fregadero, lavadero	15	10

2.3.2 Determinación del tiempo de suministro según SIA 385/1

El tiempo de suministro consta de dos fases:

1. Fase fría: el contenido de la tubería se descarga.
2. Fase de calentamiento: las tuberías, grifos, distribuidores se calientan hasta alcanzar una temperatura de uso de 40 °C en el punto de suministro.

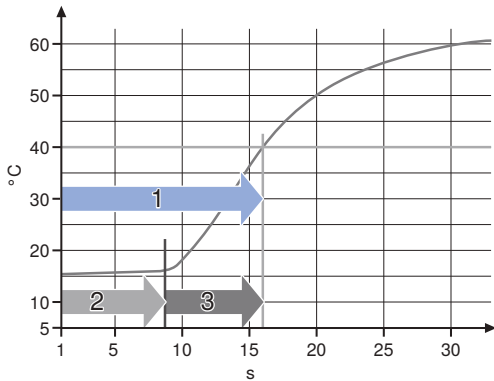


Figura 151: Evolución de la temperatura en un punto de suministro en el primer suministro de agua caliente dependiendo de la temperatura de uso y del tiempo

- 1 Tiempo de suministro
- 2 Fase fría
- 3 Fase de calentamiento

Cálculo del tiempo de suministro según SIA 385/1

La fase fría se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Fase fría} = \frac{V \cdot L}{\dot{V}}$$

- V Contenido de la tubería [l/m]
- L Longitud de la tubería [m]
- \dot{V} Caudal volumétrico [l/s]

La fase de calentamiento dura más o menos como la fase fría. Por eso la fase fría se tiene en cuenta como factor 2 en el cálculo del tiempo de suministro. En el caso de una temperatura del agua de, al menos, 55 °C en las tuberías mantenidas calientes, este factor es independiente del material elegido para la tubería, del diámetro de la tubería o de tipo de colocación elegido. De manera que el tiempo de suministro se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo de suministro} = \text{fase fría} \cdot 2$$

Resulta la siguiente fórmula con la que se calcula el tiempo de suministro t:

$$t = \frac{V \cdot L}{\dot{V}} \cdot 2 \quad \left[\frac{\text{m} \cdot \text{l} \cdot \text{s}}{\text{m} \cdot \text{l}} \right]$$

- t Tiempo de suministro [s]
- V Contenido de la tubería [l/m]
- L Longitud de la tubería [m]
- \dot{V} Caudal volumétrico [l/s]

PRÁCTICA TIEMPOS DE SUMINISTRO DEL AGUA CALIENTE

Ejemplo de cálculo:

- Sistema distribuidor: con mantenimiento del calor, p. ej. circulación
- Aparato sanitario: fregadero (2 LU) = 0,2 l/s
- Contenido de la tubería:
 - Tubería de suministro: Geberit Mepla d16 mm (0,104 l/m), 8 m = 0,83 l

Valor buscado:

- tiempo de suministro t

Solución:

$$t = \frac{0.83}{0.2} \cdot 2 \left[\frac{\text{m} \cdot \text{l} \cdot \text{s}}{\text{m} \cdot \text{l}} \right]$$

$$t = 8.3 \text{ s}$$

El tiempo de suministro máximo de 10 s no se sobrepasa.

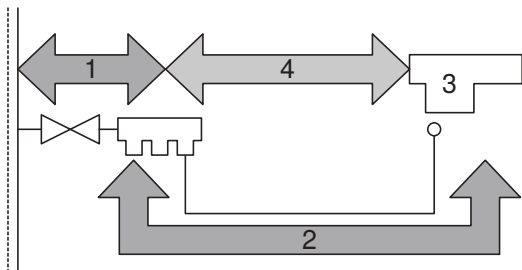


Figura 152: Ilustración del ejemplo de cálculo

- 1 Distribuidor 3/4"
- 2 Longitud de la tubería relevante (tubería de suministro)
- 3 Fregadero
- 4 Distancia distribuidor–fregadero

Observaciones

Si el distribuidor está separado un máximo de 1 m de la tubería que se mantienen caliente y está aislado, este volumen de la tubería no se debe tener en cuenta en el cálculo.

Longitud relevante de la tubería para el cálculo del tiempo de suministro: en el ejemplo, la longitud de la tubería de suministro es de 8,0 m.

En el ejemplo, la distancia desde el distribuidor hasta el fregadero es de aprox. 7 m.

2.4 ASIGNACIÓN DE DIMENSIONES DE TUBO GEBERIT A DIÁMETROS NOMINALES

Tabla 67: Diámetros nominales DN y los correspondientes diámetros exteriores d de sistemas de alimentación Geberit

DN	Geberit Mepla d [mm]	Geberit Mapress d [mm]	Tubo de acero d [pulgadas]
10	—	12	3/8
12	16	15	—
15	20	18	1/2
20	26	22	3/4
25	32	28	1
32	40	35	1 1/4
40	50	42	1 1/2
50	63	54	2
65	75	76,1	2 1/2
80	—	88,9	3
100	—	108	4

— No disponible

2.5 DILATACIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías se dilatan con el efecto del calor de forma diferente en función del material. Esta dilatación térmica se denomina dilatación lineal Δl . Cuanto mayores sean las diferencias de temperatura, mayor será también la dilatación lineal.

Tienen influencia en la dilatación lineal:

- Material
- Condiciones ambientales
- Condiciones de funcionamiento (p. ej. medios con temperaturas diferentes)

La dilatación lineal se debe tener en cuenta a la hora de planificar la instalación de tuberías.

En los tubos, que se hormigonan dentro del tubo protector o con el aislamiento correspondiente, se tiene en cuenta la dilatación dentro del tubo protector o del aislamiento. Por eso no es necesario adoptar otras medidas.

En caso de montaje visto o empotrado, y si se coloca en patinillos, será necesario tener en cuenta las siguientes ejecuciones.

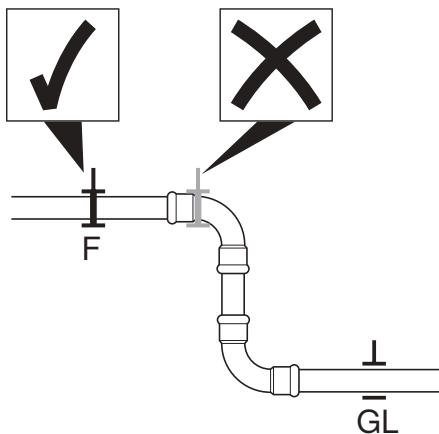
Las tuberías se mantienen móviles mediante puntos de deslizamiento.

Los puntos fijos dirigen la dilatación lineal en la dirección deseada. Para controlar la dilatación lineal, dependiendo del alcance, se deberán adoptar las medidas adecuadas.

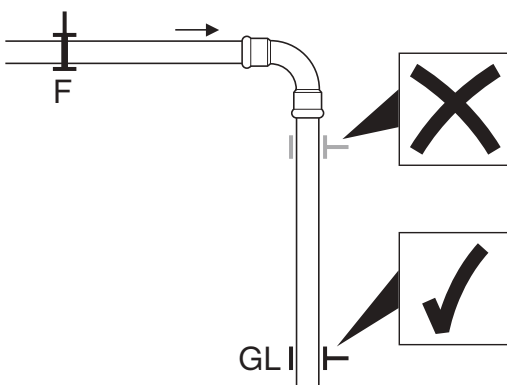
2.5.1 Aplicación de puntos fijos y de deslizamiento

Para fijar las tuberías con puntos fijos (F) y puntos de deslizamiento (GL) se deben tener en cuenta las reglas siguientes:

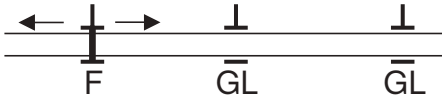
- Los puntos fijos o los puntos de deslizamiento no se deben colocar en los pressfittings.
- Los puntos de deslizamiento se deben colocar de tal modo que se conviertan en puntos fijos durante el funcionamiento.



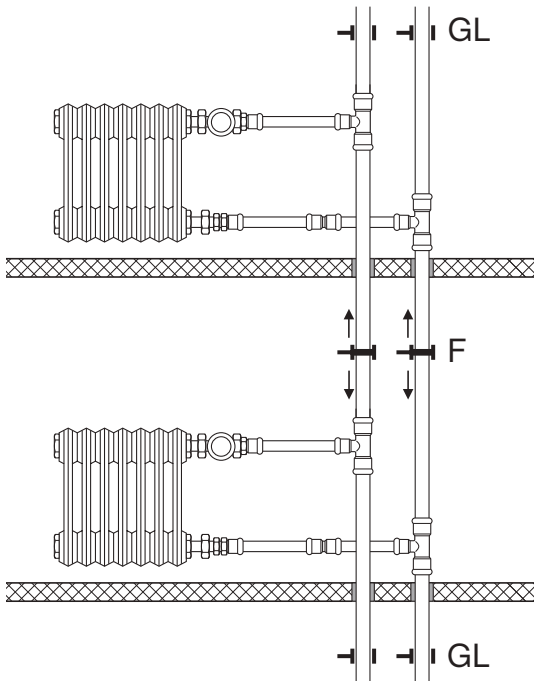
- Los puntos de deslizamiento se deben colocar, de modo que las tuberías horizontales se puedan dilatar.



- En las derivaciones o los cambios de dirección, el cambio de longitud del brazo flector establece la distancia mínima del primer punto de deslizamiento, véanse las ejecuciones para el cálculo de la longitud del brazo flector.
- Un tramo de tubería, que no tiene compensador de la dilatación (p. ej. cambio de dirección, codo en U), solamente puede tener un punto fijo.

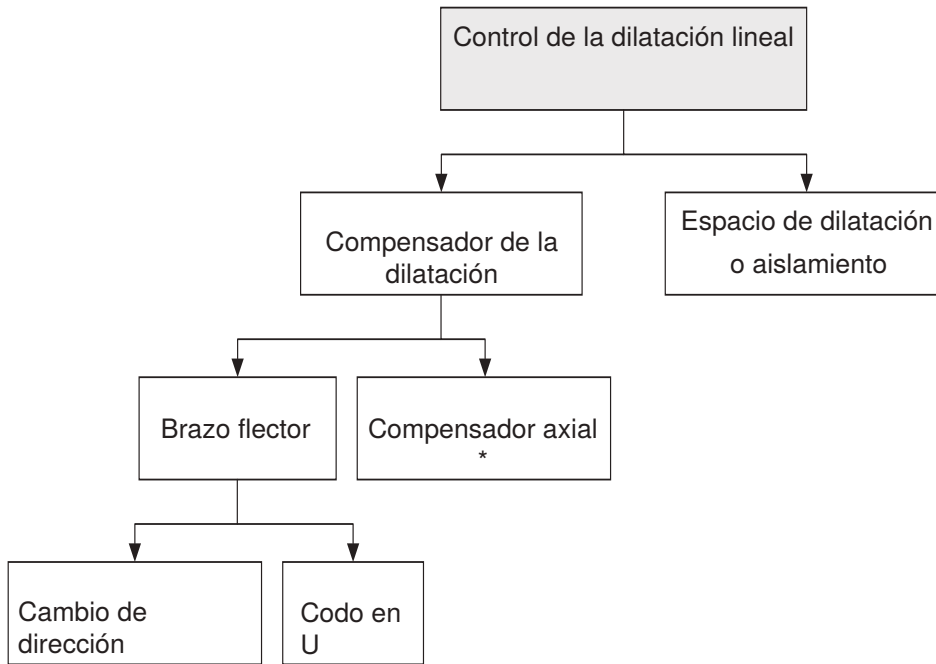


- En el caso de tramos de tuberías largos (p. ej. montantes), se recomienda colocar un punto fijo en el medio del tramo. De este modo, la dilatación se dirige hacia dos direcciones y se reduce el esfuerzo de los injertos.
- Las tuberías de conexión, p. ej. a los radiadores, deben ser lo suficientemente largas, para poder resistir los cambios de longitud que se producen en los sistemas de tubería.



2.6 CONTROL DE LA DILATACIÓN LINEAL

Las dilataciones lineales condicionadas por la temperatura Δl se pueden compensar con las siguientes medidas:



* Solo para Geberit Mapress Acero Inoxidable y Geberit Mapress Acero al Carbono

2.6.1 Espacio de dilatación o aislamiento

Las pequeñas dilataciones lineales de las tuberías se pueden controlar mediante la elasticidad del sistema de tubería o con aislamientos comprimibles.

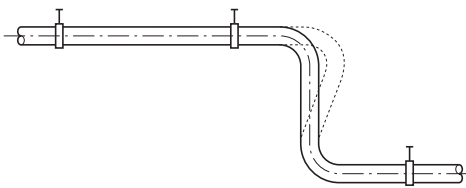


Figura 153: Control de la dilatación lineal Δl mediante la elasticidad del sistema de tubería

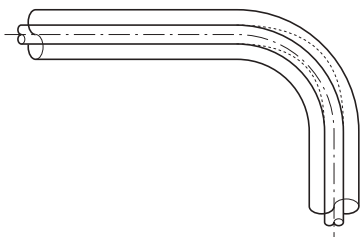


Figura 154: Control de la dilatación lineal Δl mediante aislamiento comprimible

2.6.2 Brazo flector como compensador de la dilatación

Si la dilatación lineal no se puede compensar con el aislamiento, la dilatación lineal se deberá controlar con el compensador de la dilatación. Un tipo de compensador de la dilatación son los brazos flectores. A través de la planificación de los brazos flectores, se eliminan los costes adicionales y de mantenimiento que se originarían, por ejemplo, con el montaje de compensadores axiales, a modo de compensadores de la dilatación.

Los brazos flectores se pueden ejecutar como codo en U en el caso de un cambio de dirección en tuberías rectas, largas.

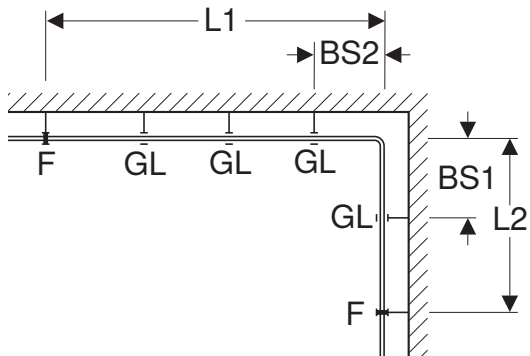


Figura 155: Compensación de la dilatación mediante cambio de dirección

- BS Brazo flector
- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L Longitud de la tubería

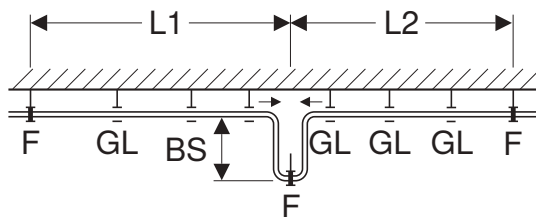


Figura 156: Compensación de la dilatación mediante codo en U

- BS Brazo flector
- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L Longitud de la tubería

En el caso del codo en U, para calcular la longitud del brazo flector de la sección más larga de la tubería (L1 o L2) se utiliza la longitud de la tubería L.

Brazo flector

En montantes a lo largo de varios pisos, la dilatación se controla con puntos fijos. En las conexiones entre pisos, la dilatación se controla con brazos flectores. Las abrazaderas deslizantes de las tuberías horizontales actúan como puntos fijos para la dilatación vertical de la tubería.

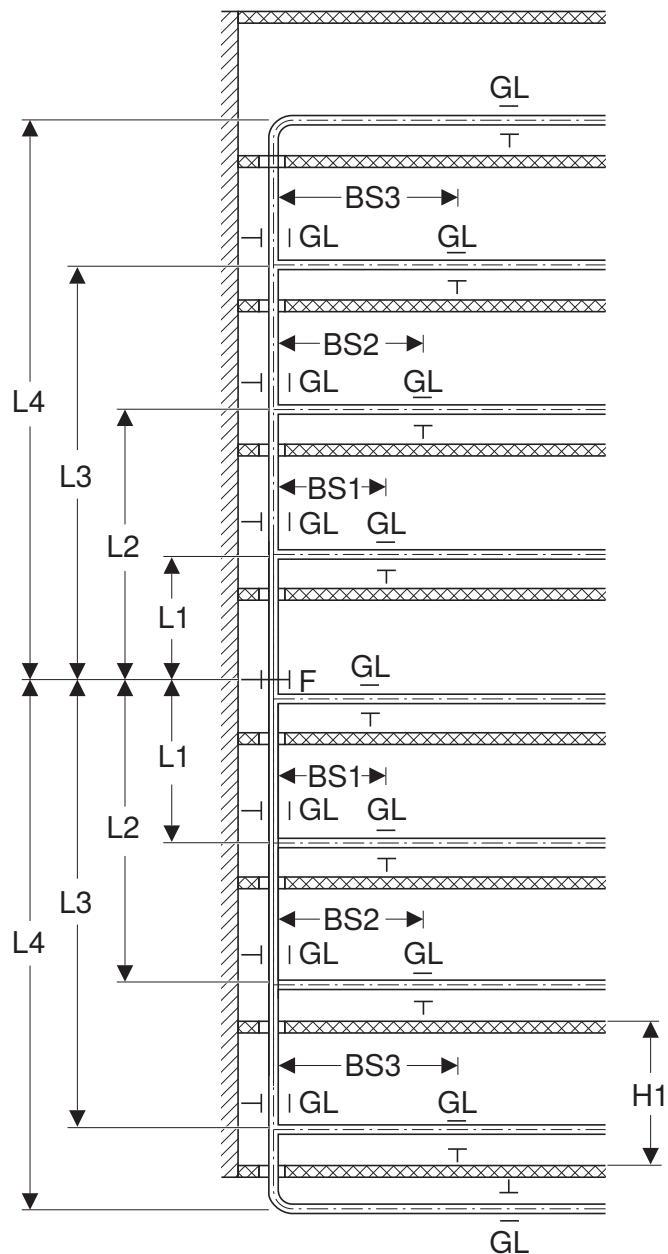


Figura 157: Montante con punto fijo en el centro: la dirección de la dilatación hacia arriba y hacia abajo divide en dos la longitud del brazo flector

- F Punto fijo
- BS Brazo flector
- GL Punto de deslizamiento
- L Longitud de la tubería
- H1 Altura del piso

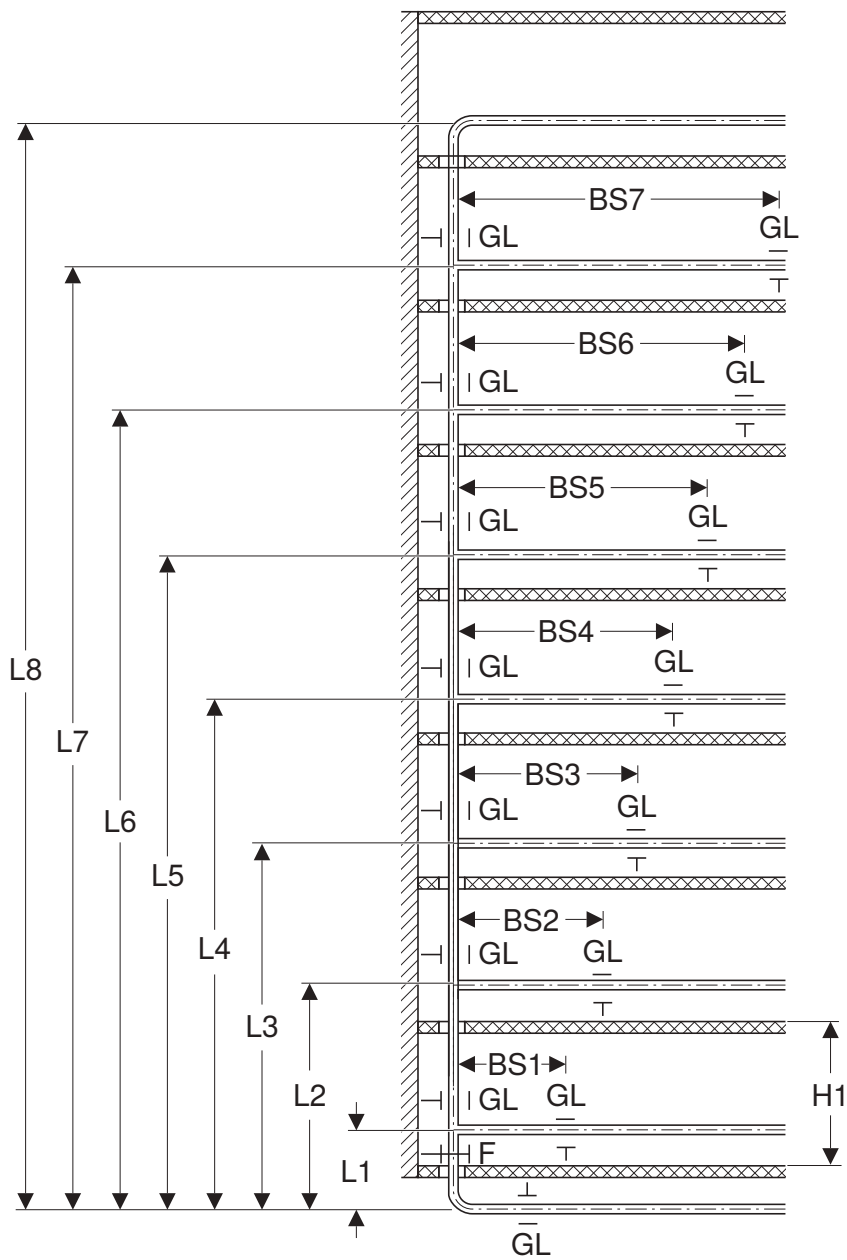


Figura 158: Montante con punto fijo abajo: dirección de la dilatación hacia arriba

- F Punto fijo
- BS Brazo flector
- GL Punto de deslizamiento
- L Longitud de la tubería
- H1 Altura del piso

Brazo flector en la colocación de tuberías en el patinillo

En el caso de la colocación de las tuberías en el patinillo, la dilatación lineal se puede controlar de la siguiente manera con brazos flectores:

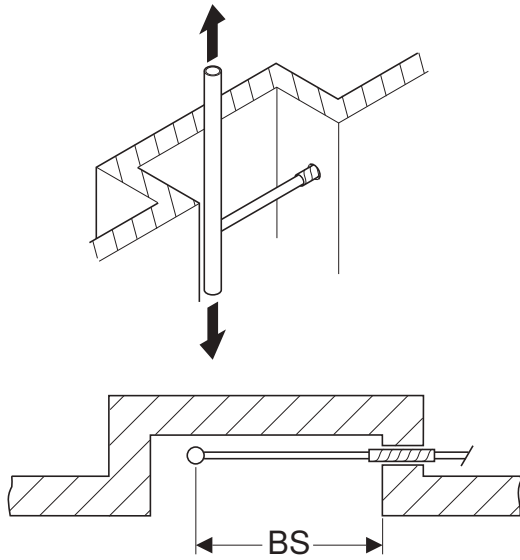


Figura 159: Brazo flector recto, sin aislamiento

BS Brazo flector

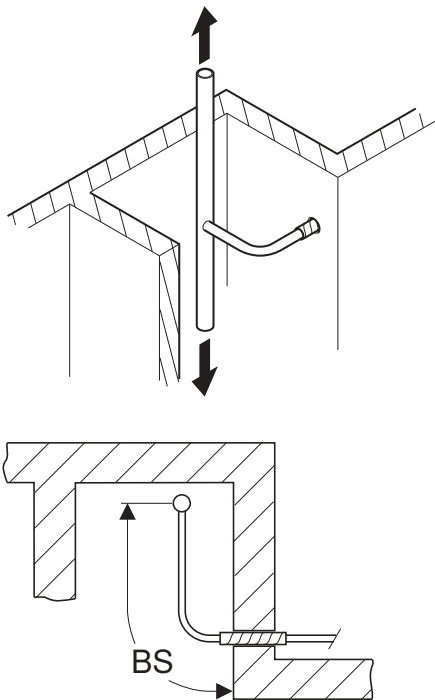


Figura 160: Brazo flector curvado, sin aislamiento

BS Brazo flector

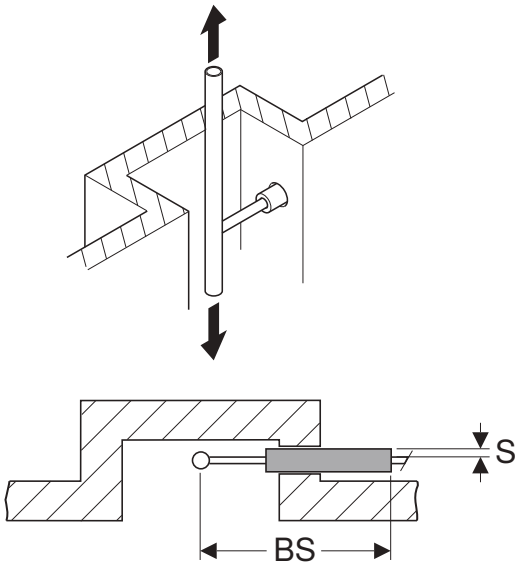


Figura 161: Brazo flector recto, con aislamiento

- BS Brazo flector
- S Grosor del aislamiento

Calcular la longitud del brazo flector en Mapress Acero Inoxidable

La dilatación de las tuberías depende, entre otras cosas, del material. Al calcular la longitud del brazo flector, se tiene en cuenta la dilatación mediante parámetros que dependen del material. La tabla siguiente muestra los parámetros para Geberit Mapress Acero Inoxidable.

Tabla 68: Parámetros que dependen del material de Geberit Mapress Acero Inoxidable para calcular la longitud del brazo flector

Tubo	Material	Coeficiente de dilatación térmica α [mm/(m·K)]	Constante del material	
			C	U
Acero inoxidable 1.4401	Acero CrNiMo	0,0165	60	34
Acero inoxidable 1.4521	Acero CrMoTi	0,0104	42	24
Acero inoxidable 1.4301	Acero CrNi	0,0160	58	33

- C para calcular la longitud del brazo flector L_B (cambio de dirección, derivación)
- U para calcular la longitud del brazo flector L_U (codo en U)

El cálculo de la longitud del brazo flector consta de los siguientes pasos:

- Cálculo de la dilatación lineal Δl
- Cálculo de la longitud del brazo flector L_B en caso de cambio de dirección y tubería para injertos o cálculo de la longitud del brazo flector L_U en el codo en U

Cálculo de la dilatación lineal Δl

La dilatación lineal Δl se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Dilatación lineal [mm]

L Longitud de la tubería [m]

ΔT Diferencia de temperatura (temperatura de servicio - temperatura ambiente en el montaje) [K]

α Coeficiente de dilatación térmica [mm/(m·K)]

Valores predeterminados:

- Material: acero inoxidable 1.4401
- L = 30 m
- $\alpha = 0,0165 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Valor buscado:

- dilatación lineal Δl [mm]

Solución:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,0165 \cdot 50$$

$$\Delta l = 24,75 \text{ mm}$$

La dilatación lineal Δl también se puede determinar de forma simplificada a partir de las siguientes tablas.

Tabla 69: Dilatación lineal Δl [mm] para acero inoxidable 1.4401/1.4301

L [m]	Diferencia de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65
2	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30
3	0,50	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
4	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	6,60
5	0,83	1,65	2,48	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60	7,43	8,25
6	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	9,90
7	1,16	2,31	3,47	4,62	5,78	6,93	8,09	9,24	10,40	11,55
8	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	13,20
9	1,49	2,97	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88	13,37	14,85
10	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85	16,50
20	3,30	6,60	9,90	13,20	16,50	19,80	23,10	26,40	29,70	33,00
30	4,95	9,90	14,85	19,80	24,75	29,70	34,65	39,60	44,55	49,00
40	6,60	13,20	19,80	26,40	33,00	39,60	46,20	52,80	59,40	66,00
50	8,25	16,50	24,75	33,00	41,25	49,50	57,75	66,00	74,25	82,50

L Longitud de la tubería

Tabla 70: Dilatación lineal Δl [mm] para acero inoxidable 1.4521

L [m]	Diferencia de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,62	0,73	0,83	0,94	1,04
2	0,21	0,42	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,66	1,87	2,08
3	0,31	0,62	0,94	1,25	1,56	1,87	2,18	2,50	2,81	3,12
4	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,50	2,91	3,33	3,74	4,16
5	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20
6	0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	3,74	4,37	4,99	5,62	6,24
7	0,73	1,46	2,18	2,91	3,64	4,37	5,10	5,82	6,55	7,28
8	0,83	1,66	2,50	3,33	4,16	4,99	5,82	6,66	7,49	8,32
9	0,94	1,87	2,81	3,74	4,68	5,62	6,55	7,49	8,42	9,36
10	1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40
20	2,08	4,16	6,24	8,32	10,40	12,48	14,56	16,64	18,72	20,80
30	3,12	6,24	9,36	12,48	15,60	18,72	21,84	24,96	28,08	31,20
40	4,16	8,32	12,48	16,64	20,80	24,96	29,12	33,28	37,44	41,60
50	5,20	10,40	15,60	20,80	26,00	31,20	36,40	41,60	46,80	52,00

L Longitud de la tubería

Cálculo de la longitud del brazo flector en caso de cambio de dirección y derivación

La longitud del brazo flector L_B que se debe calcular se define de la siguiente manera en el caso de cambios de dirección y derivaciones:

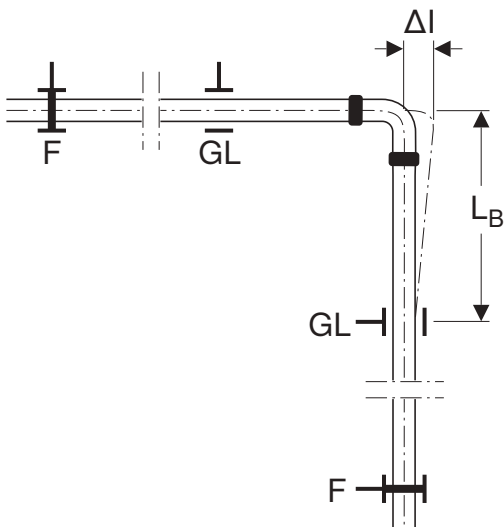


Figura 162: Compensación de la dilatación mediante cambio de dirección

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

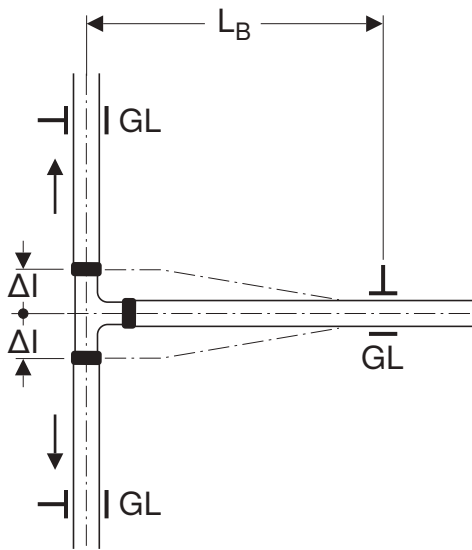


Figura 163: Compensación de la dilatación en caso de derivación

- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_B se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_B Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- C Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: acero inoxidable 1.4401
- $C = 60$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 28,88 \text{ mm}$

Valor buscado:

- L_B [m]

Solución:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{60 \cdot \sqrt{54 \cdot 28.88}}{1000}$$

$$L_B = 2.37 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_B se puede determinar de forma simplificada a partir de las siguientes gráficas:

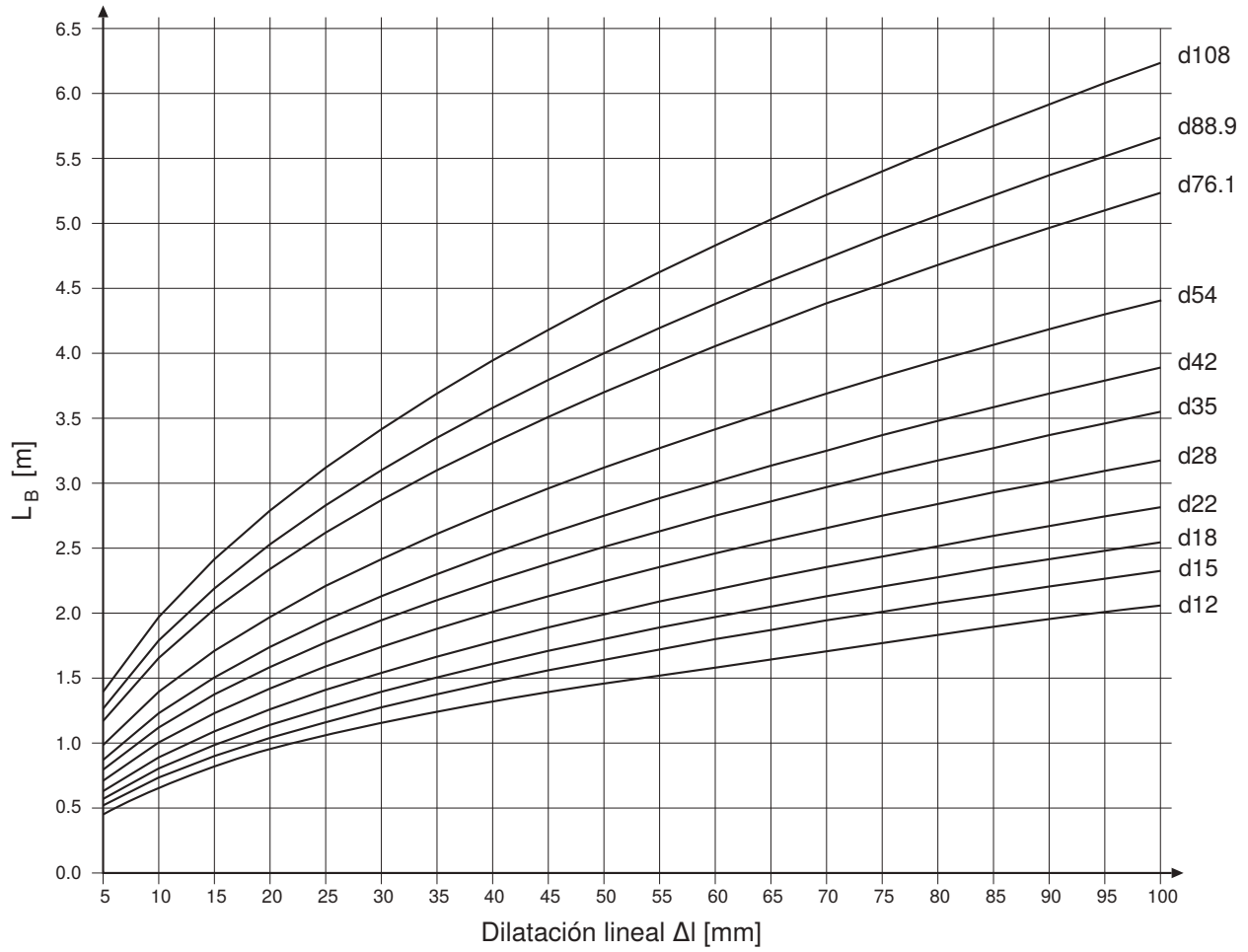


Figura 164: Longitud del brazo flector L_B , acero inoxidable 1.4401

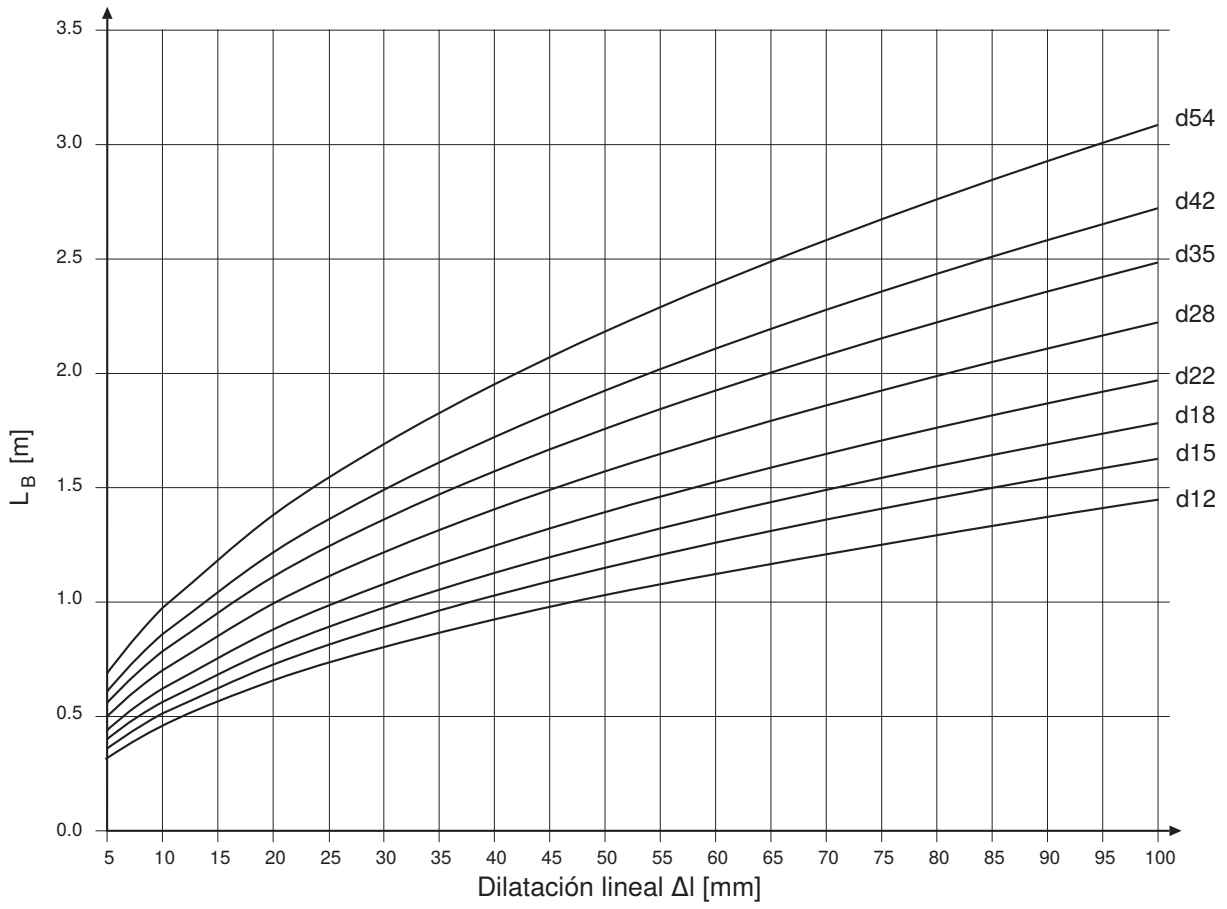


Figura 165: Longitud del brazo flector L_B , acero inoxidable 1.4521

Cálculo de la longitud del brazo flector en el caso de codo en U

La longitud del brazo flector L_U que se debe calcular se define de la siguiente manera:

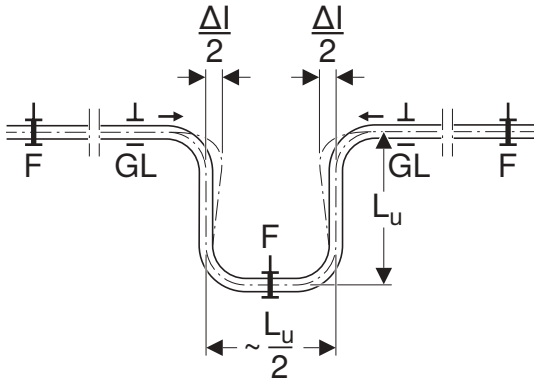


Figura 166: Codo en U, doblado del tubo

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

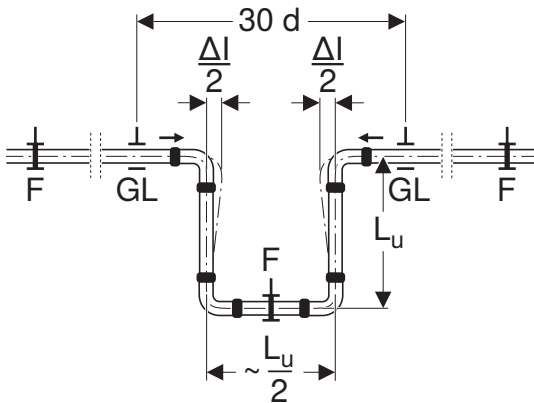


Figura 167: Codo en U, fabricado con pressfittings

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_U se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- U Constante del material

PRÁCTICA CONTROL DE LA DILATACIÓN LINEAL

Valores predeterminados:

- Material: acero inoxidable 1.4401
- $U = 34$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 28,88 \text{ mm}$

Valor buscado:

- $L_U \text{ [m]}$

Solución:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{34 \cdot \sqrt{54 \cdot 28.88}}{1000}$$

$$L_U = 1.34 \text{ m}$$

La longitud del brazo flexor L_U se puede determinar de forma simplificada a partir de las siguientes gráficas:

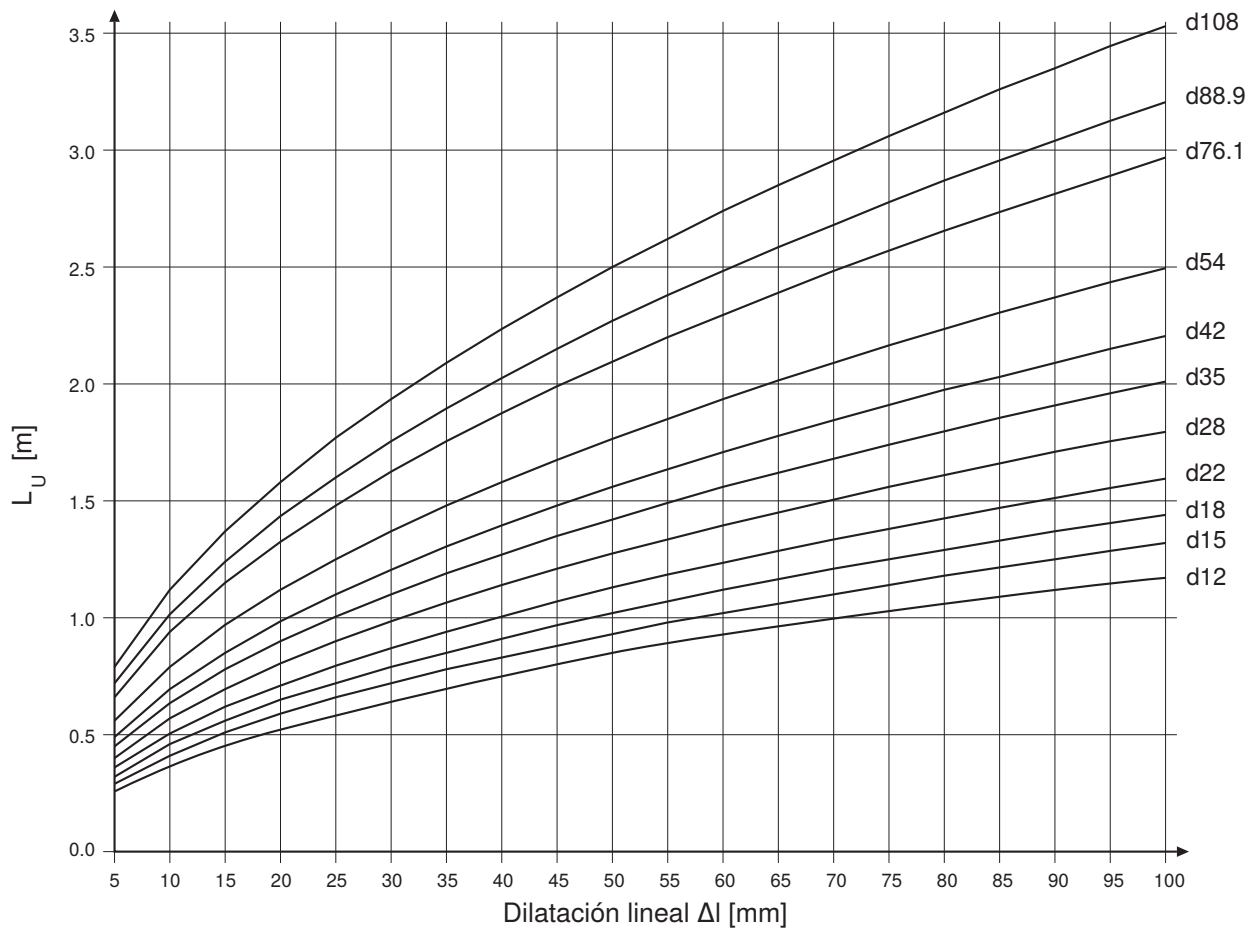


Figura 168: Longitud del brazo flexor L_U , acero inoxidable 1.4401

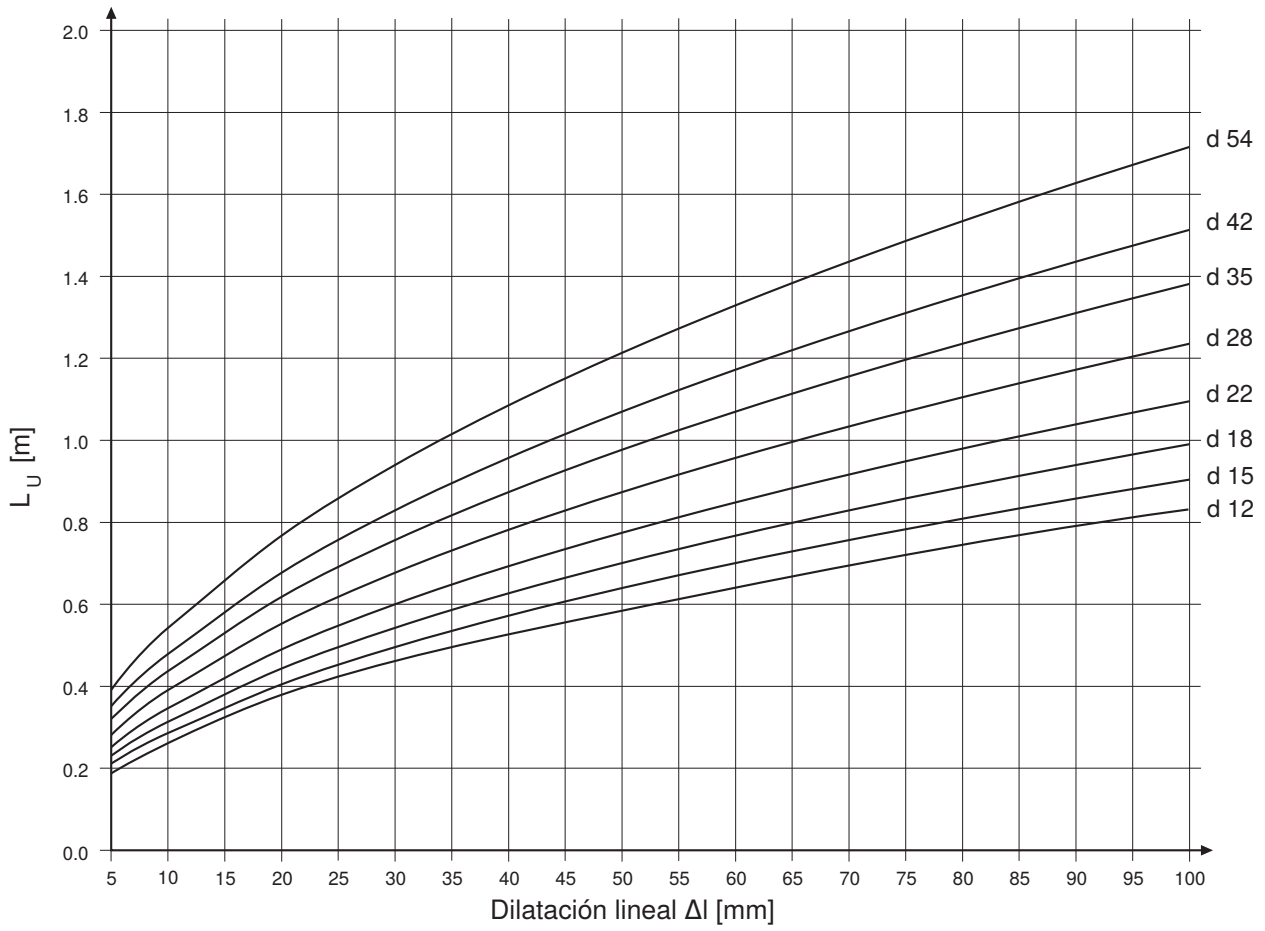


Figura 169: Longitud del brazo flector L_u , acero inoxidable 1.4521

Cálculo de la longitud del brazo flector en Mapress Acero al Carbono

La dilatación de las tuberías depende, entre otras cosas, del material. Al calcular la longitud del brazo flector esto se tiene en cuenta con parámetros que dependen del material. La tabla siguiente muestra los parámetros para Geberit Mapress Acero al Carbono.

Tabla 71: Parámetros que dependen del material de Geberit Mapress Acero al Carbono para calcular la longitud del brazo flector

Tubo	Material	Coeficiente de dilatación térmica α [mm/(m·K)]	Constante del material	
			C	U
Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034	Acero no aleado	0,012	55	31

C para calcular la longitud del brazo flector L_B (cambio de dirección, derivación)

U para calcular la longitud del brazo flector L_U (codo en U)

El cálculo de la longitud del brazo flector consta de los siguientes pasos:

- Cálculo de la dilatación lineal Δl
- Cálculo de la longitud del brazo flector L_B en caso de cambio de dirección y tubería para injertos o cálculo de la longitud del brazo flector L_U en el codo en U.

Cálculo de la dilatación lineal Δl

La dilatación lineal Δl se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Dilatación lineal [mm]

L Longitud de la tubería [m]

ΔT Diferencia de temperatura (temperatura de servicio - temperatura ambiente en el montaje) [K]

α Coeficiente de dilatación térmica [mm/(m·K)]

Valores predeterminados:

- Material: Mapress Acero al Carbono
- L = 30 m
- $\alpha = 0,012$ mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$ K

Valor buscado:

- dilatación lineal Δl [mm]

Solución:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{m \cdot mm \cdot K}{m \cdot K} = mm \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,012 \cdot 50$$

$$\Delta l = 18 \text{ mm}$$

La dilatación lineal Δl también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente tabla.

Tabla 72: Dilatación lineal Δl en mm para tubos Geberit Mapress Acero al Carbono

L [m]	Diferencia de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
2	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
7	0,84	1,68	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
10	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
20	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00
30	3,60	7,20	10,80	14,40	18,00	21,60	25,20	28,80	32,40	36,00
40	4,80	9,60	14,40	19,20	24,00	28,80	33,60	38,40	43,20	48,00
50	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00	54,00	60,00

L Longitud de la tubería

Cálculo de la longitud del brazo flector en caso de cambio de dirección y derivación

La longitud del brazo flector L_B que se debe calcular se define de la siguiente manera en el caso de cambios de dirección y derivaciones:

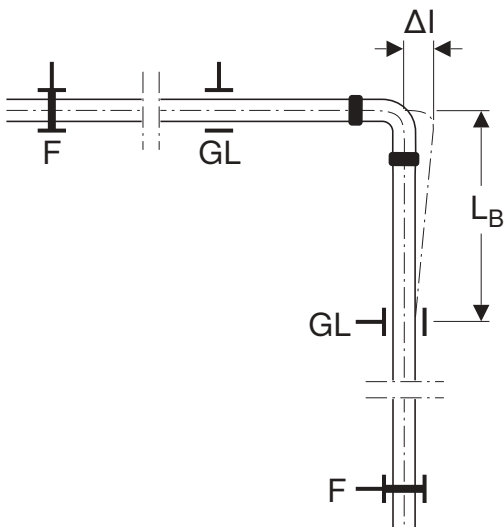


Figura 170: Compensación de la dilatación mediante cambio de dirección

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

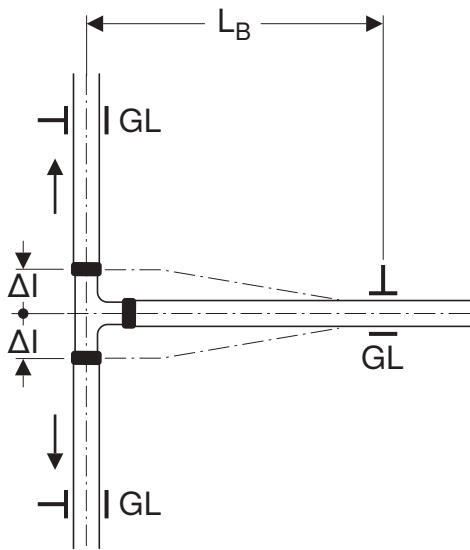


Figura 171: Compensación de la dilatación en caso de tubería para injertos

- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_B se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_B Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- C Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: Mapress Acero al Carbono
- C = 55
- d = 54 mm
- Δl = 21 mm

Valor buscado:

- L_B [m]

Solución:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{55 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 1.98 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_B también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente gráfica:

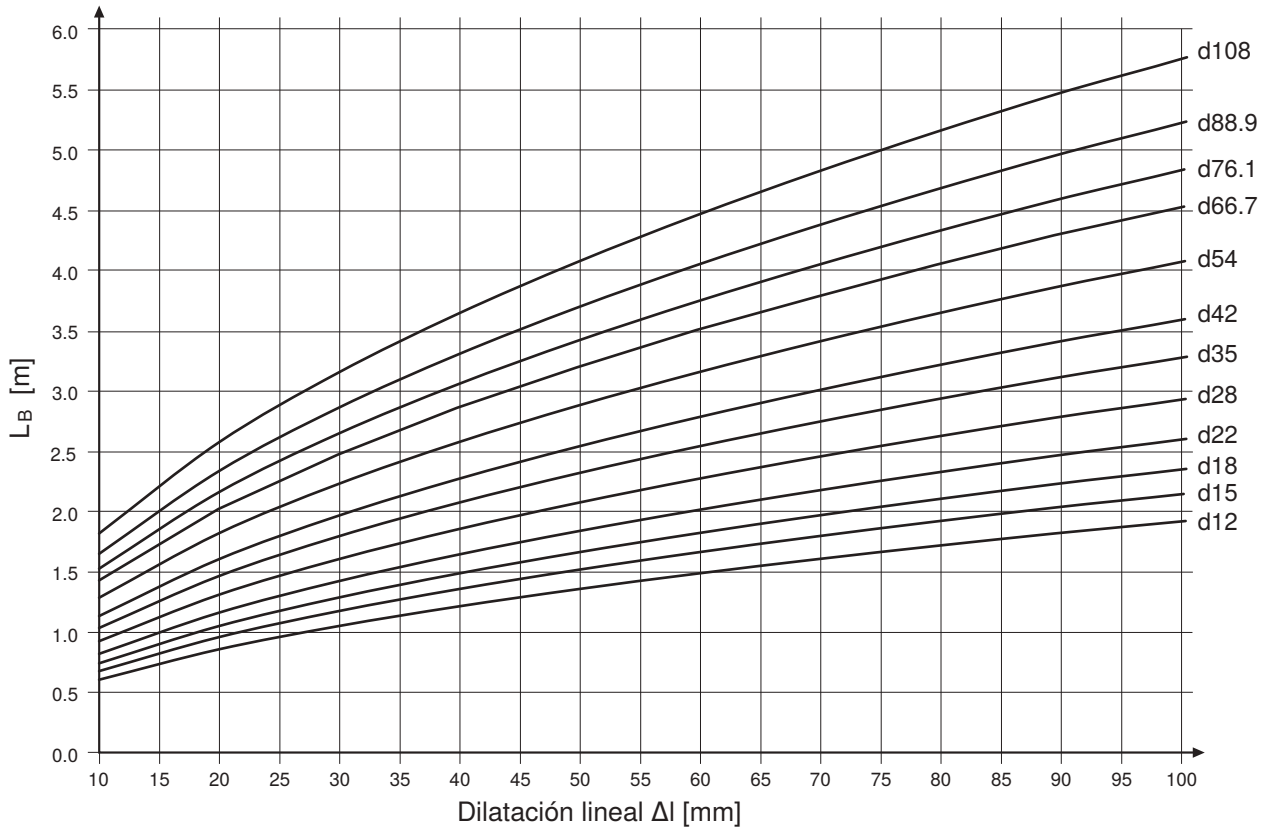


Figura 172: Longitud del brazo flector L_B , Geberit Mapress Acero al Carbono

Cálculo de la longitud del brazo flector en el caso de codo en U

La longitud del brazo flector L_U que se debe calcular se define de la siguiente manera:

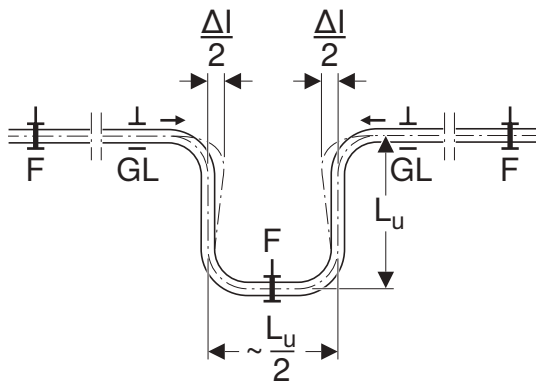


Figura 173: Codo en U, doblado del tubo

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

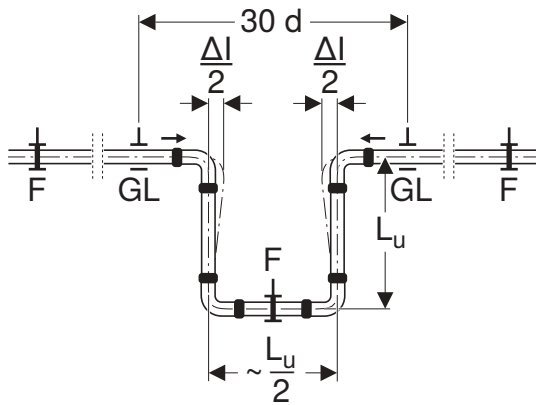


Figura 174: Codo en U, fabricado con pressfittings

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_U se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- U Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: Mapress Acero al Carbono
- $U = 31$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 21 \text{ mm}$

Valor buscado:

- L_U [m]

Solución:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{31 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000}$$

$$L_U = 1.04 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_U también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente gráfica.

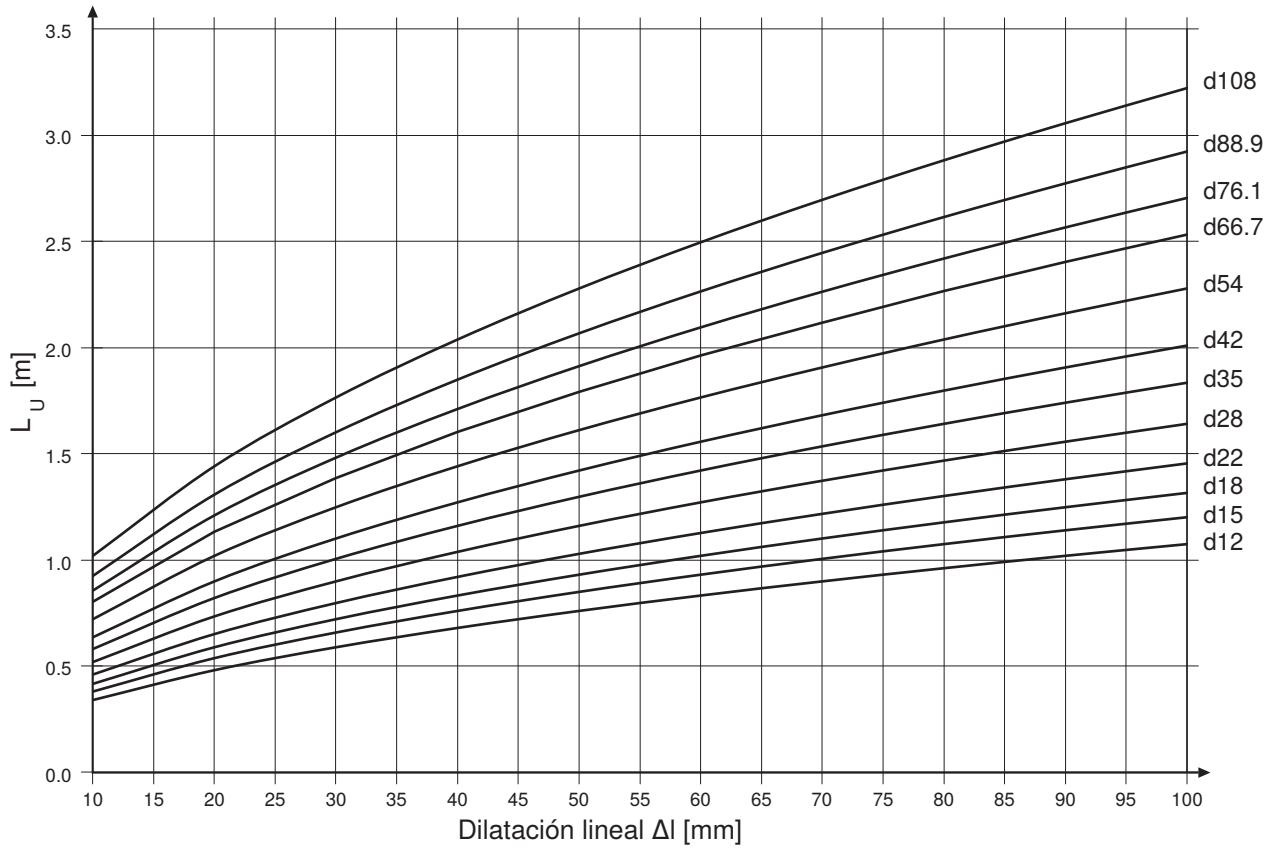


Figura 175: Longitud de brazo flector L_U , Geberit Mapress Acero al Carbono

Cálculo de la longitud del brazo flector en Mapress Cobre

La dilatación de las tuberías depende, entre otras cosas, del material. Al calcular la longitud del brazo flector esto se tiene en cuenta con parámetros que dependen del material. La tabla siguiente muestra los parámetros para Geberit Mapress Cobre.

Tabla 73: Parámetros en función del material para calcular la longitud del brazo flector en Geberit Mapress Cobre

Material de la tubería	Tubo	Coeficiente de dilatación térmica α [mm/(m·K)]	Constante del material	
			C	U
Cobre	Geberit Mapress Cobre	0,0166	52	29

C para calcular la longitud del brazo flector L_B (cambio de dirección, derivación)

U para calcular la longitud del brazo flector L_U (codo en U)

El cálculo de la longitud del brazo flector consta de los siguientes pasos:

- Cálculo de la dilatación lineal Δl
- Cálculo de la longitud del brazo flector L_B en caso de cambio de dirección y tubería para injertos o cálculo de la longitud del brazo flector L_U en el codo en U.

Cálculo de la dilatación lineal Δl

La dilatación lineal se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Dilatación lineal [mm]

L Longitud de la tubería [m]

ΔT Diferencia de temperatura (temperatura de servicio - temperatura ambiente en el montaje) [K]

α Coeficiente de dilatación térmica [mm/(m·K)]

Valores predeterminados:

- Material: cobre
- L = 30 m
- $\alpha = 0,0166$ mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$ K

Valor buscado:

- dilatación lineal Δl [mm]

Solución:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,0166 \cdot 50$$

$$\Delta l = 24,9 \text{ mm}$$

La dilatación lineal Δl también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente tabla.

Tabla 74: Dilatación lineal Δl en mm para tubos de cobre

L [m]	Diferencia de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
2	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
4	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7	5,3	6,0	6,6
5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0	5,8	6,6	7,5	8,3
6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	7,0	8,1	9,3	10,5	11,6
8	1,3	2,7	4,0	5,3	6,6	8,0	9,3	10,6	12,0	13,3
9	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3	14,9	16,6
20	3,3	6,6	10,0	13,3	16,6	19,9	23,2	26,6	29,9	33,2
30	5,0	10,0	14,9	19,9	24,9	29,9	34,9	39,8	44,8	49,8
40	6,6	13,3	19,9	26,6	33,2	39,8	46,5	53,1	59,8	66,4
50	8,3	16,6	24,9	33,2	41,5	49,8	58,1	66,4	74,7	83,0

Cálculo de la longitud del brazo flector en caso de cambio de dirección y derivación

La longitud del brazo flector L_B que se debe calcular se define de la siguiente manera en el caso de un cambio de dirección y para tuberías para injertos:

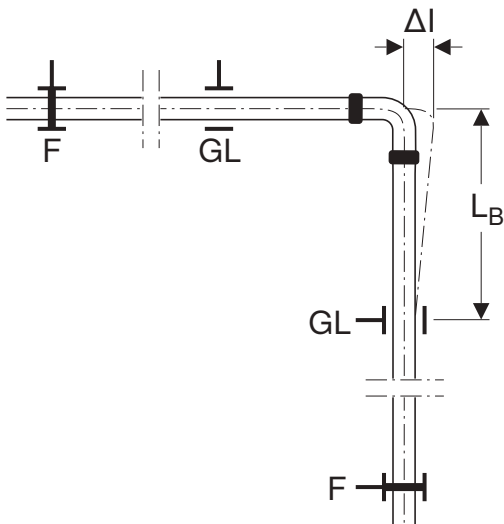


Figura 176: Compensación de la dilatación mediante cambio de dirección

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

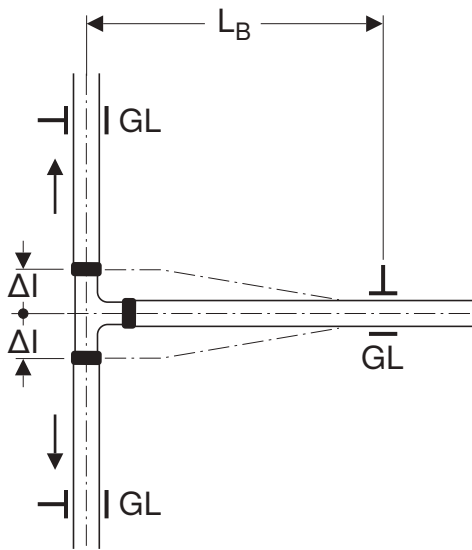


Figura 177: Compensación de la dilatación para tubería para injertos

- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_B se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_B Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- C Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: cobre
- $C = 52$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 29,1$ mm

Valor buscado:

- L_B [m]

Solución:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{52 \cdot \sqrt{54 \cdot 29,1}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 2.06 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_B también se puede determinar de forma simplificada a partir de las siguientes gráficas:

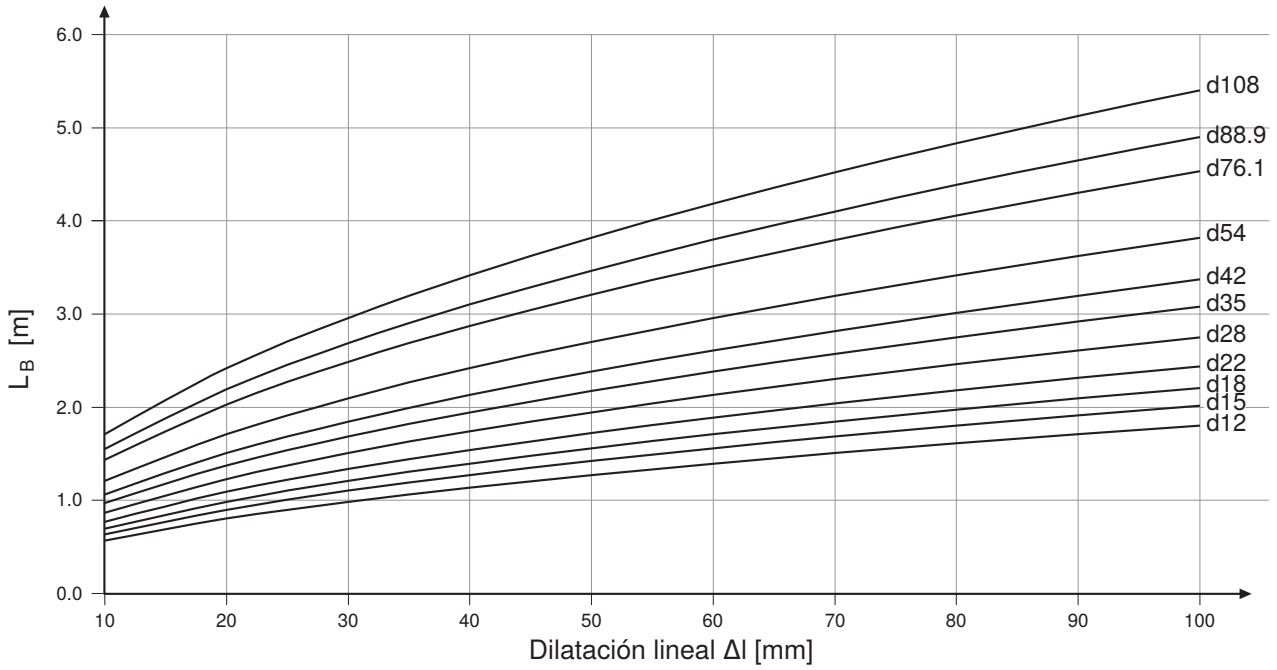


Figura 178: Longitud del brazo flector L_B , tubos de cobre según DVGW GW 392:2015-04

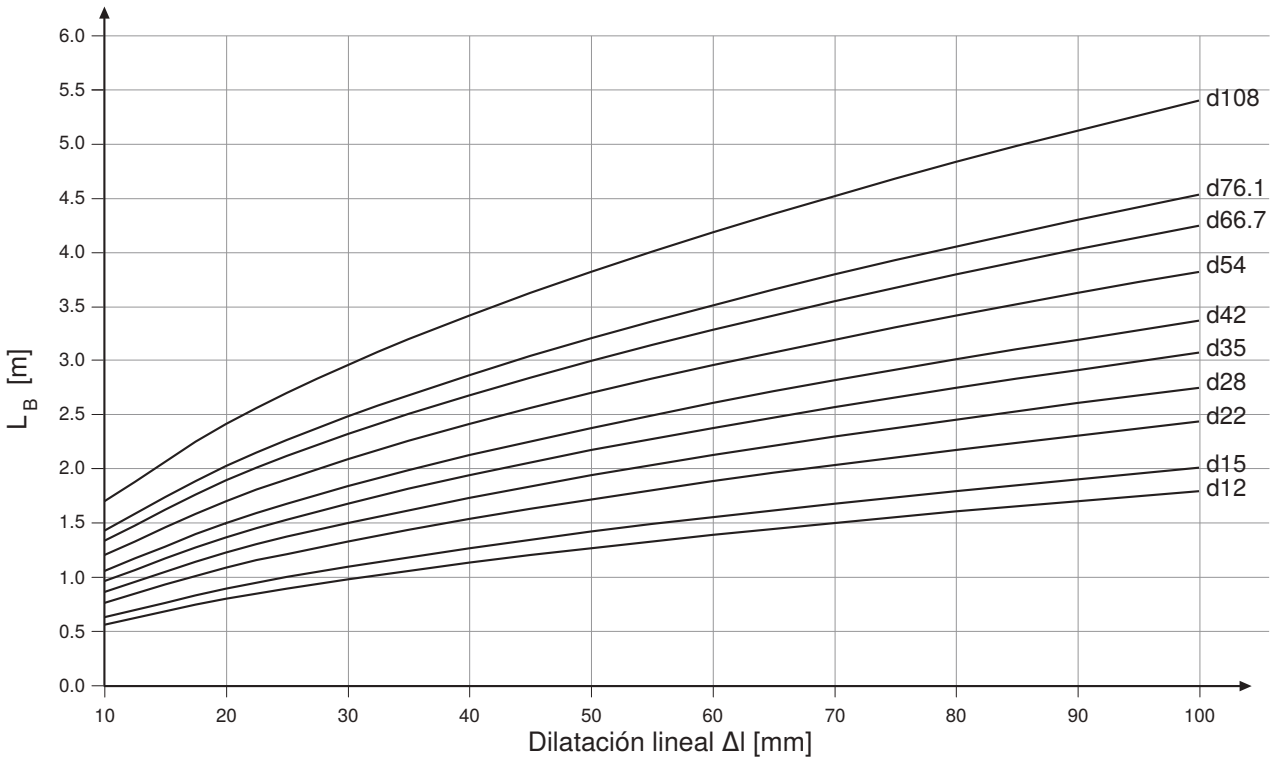


Figura 179: Longitud del brazo flector L_B , tubos de cobre según EN 1057

Cálculo de la longitud del brazo flector en el caso de codo en U

La longitud del brazo flector L_U que se debe calcular se define de la siguiente manera:

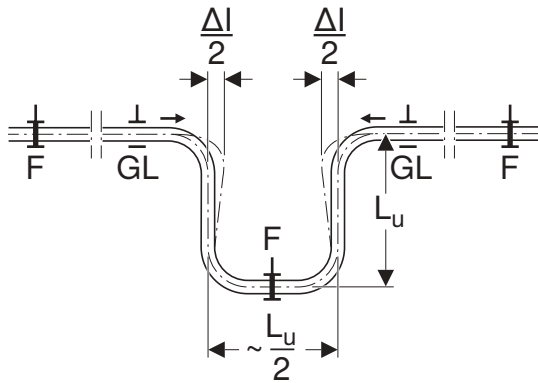


Figura 180: Codo en U, doblado del tubo

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

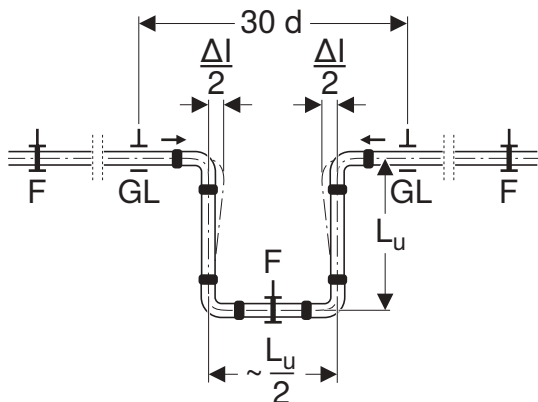


Figura 181: Codo en U, fabricado con pressfittings

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_U se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- U Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: cobre
- $U = 29$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 29,1 \text{ mm}$

Valor buscado:

- L_U [m]

Solución:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{29 \cdot \sqrt{54 \cdot 29.1}}{1000} \text{ m}$$

$$L_U = 1.15 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_U también se puede determinar de forma simplificada a partir de las siguientes gráficas.

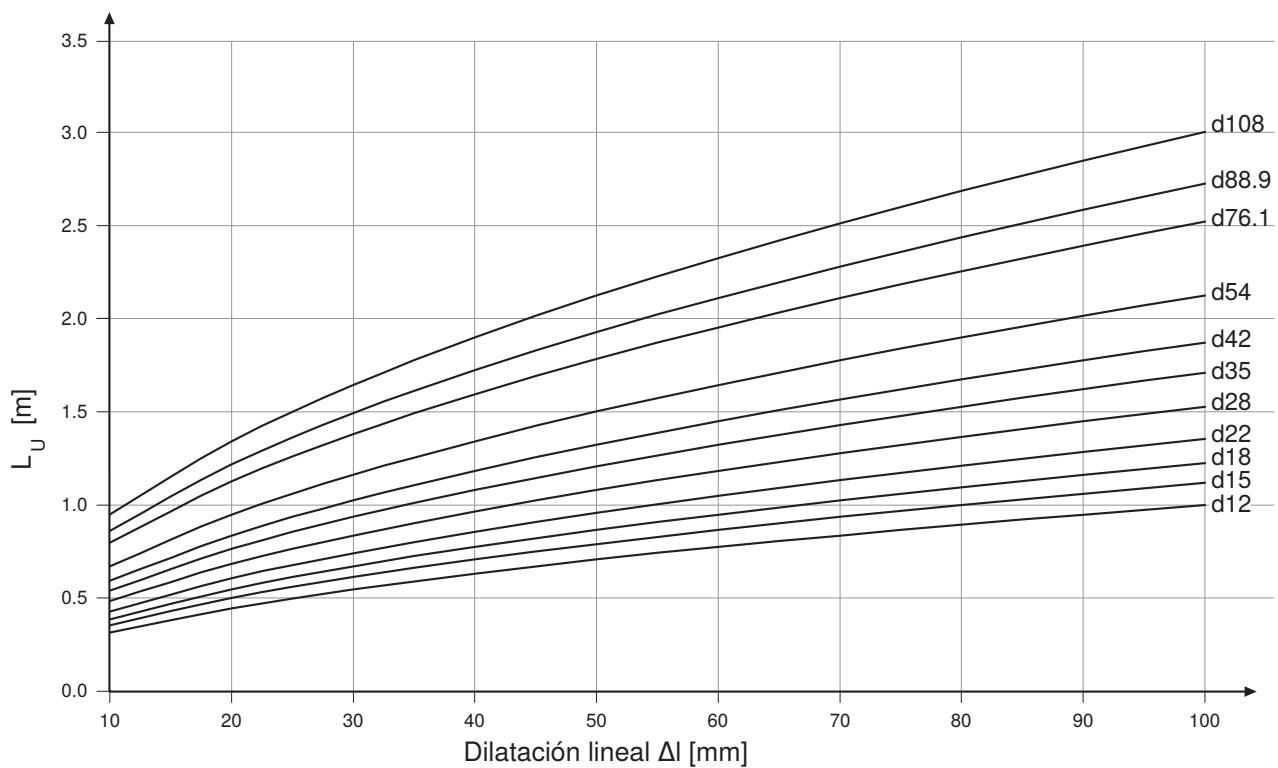


Figura 182: Longitud del brazo flector L_U , tubos de cobre según DVGW GW 392:2015-04

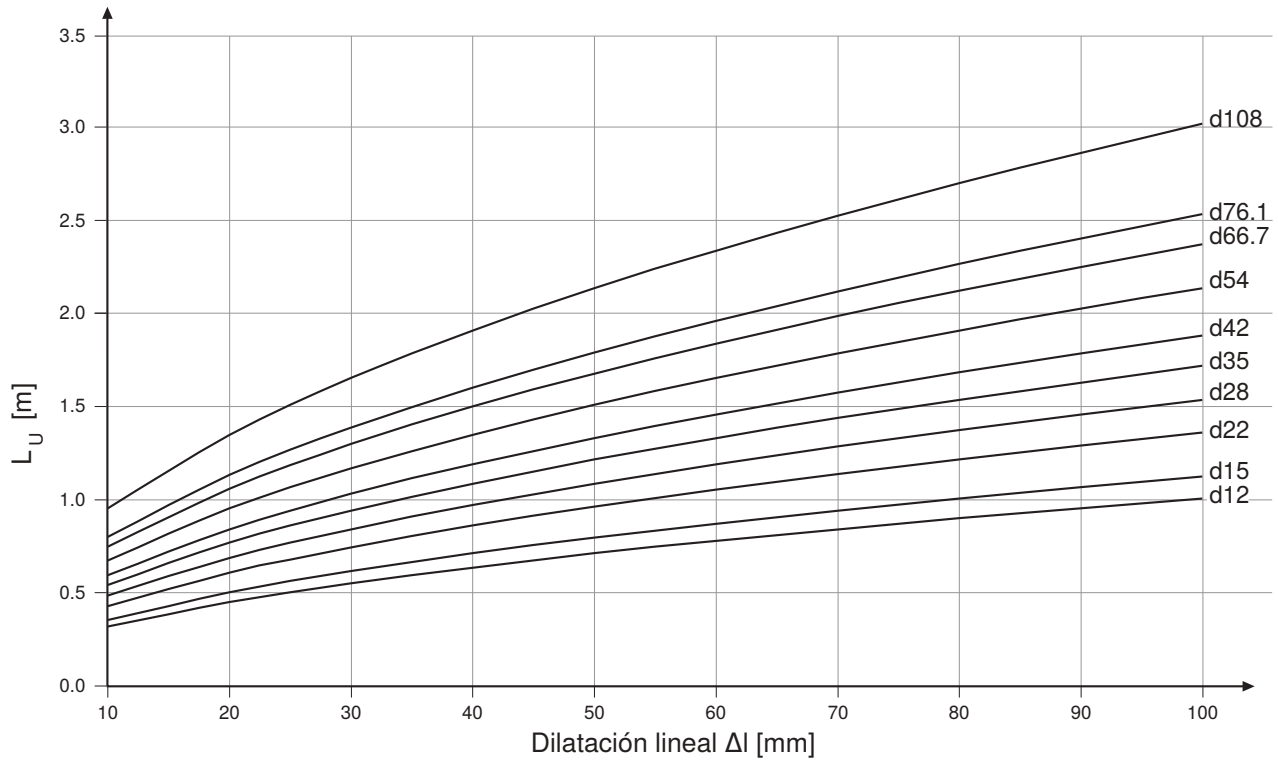


Figura 183: Longitud del brazo flector L_U , tubos de cobre según 1057

Cálculo de la longitud del brazo flector en MapressCuNiFe

La dilatación de las tuberías depende, entre otras cosas, del material. Al calcular la longitud del brazo flector esto se tiene en cuenta con parámetros que dependen del material. La tabla siguiente muestra los parámetros para Geberit Mapress CuNiFe.

Tabla 75: Parámetros que dependen del material de Geberit Mapress CuNiFe para calcular la longitud del brazo flector

Tubo	Material	Coeficiente de dilatación térmica α [mm/(m·K)]	Constante del material	
			C	U
Geberit Mapress CuNiFe 2.1972.11	Aleación para forja de cobre-níquel	0,017	54	31

C para calcular la longitud del brazo flector L_B (cambio de dirección, derivación)

U para calcular la longitud del brazo flector L_U (codo en U)

El cálculo de la longitud del brazo flector consta de los siguientes pasos:

- Cálculo de la dilatación lineal Δl
- Cálculo de la longitud del brazo flector L_B en caso de cambio de dirección y tubería para injertos o cálculo de la longitud del brazo flector L_U en el codo en U.

Cálculo de la dilatación lineal Δl

La dilatación lineal Δl se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Dilatación lineal [mm]

L Longitud de la tubería [m]

ΔT Diferencia de temperatura (temperatura de servicio - temperatura ambiente en el montaje) [K]

α Coeficiente de dilatación térmica [mm/(m·K)]

Valores predeterminados:

- Material: CuNiFe, número de material 2.1972.11
- L = 30 m
- $\alpha = 0,017$ mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$ K

Valor buscado:

- dilatación lineal Δl [mm]

Solución:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,017 \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 25,5 \text{ mm}$$

La dilatación lineal Δl también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente tabla.

Tabla 76: Dilatación lineal Δl en mm para tubo Geberit Mapress CuNiFe

L [m]	Diferencia de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70
2	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40
3	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10
4	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
5	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
6	1,02	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20
7	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90
8	1,36	2,72	4,08	5,44	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60
9	1,53	3,06	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24	13,77	15,30
10	1,70	3,40	5,10	6,80	8,50	10,20	11,90	13,60	15,30	17,00
20	3,40	6,80	10,20	13,60	17,00	20,40	23,80	27,20	30,60	34,00
30	5,10	10,20	15,30	20,40	25,50	30,60	35,70	40,80	45,90	51,00
40	6,80	13,60	20,40	27,20	34,00	40,80	47,60	54,40	61,20	68,00
50	8,50	17,00	25,50	34,00	42,50	51,00	59,50	68,00	76,50	85

L Longitud de la tubería

Cálculo de la longitud del brazo flector en caso de cambio de dirección y derivación

La longitud del brazo flector L_B que se debe calcular se define de la siguiente manera en el caso de un cambio de dirección y para tuberías para injertos:

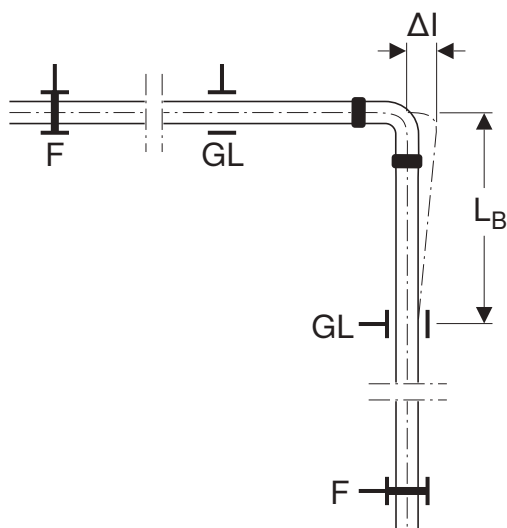


Figura 184: Compensación de la dilatación mediante cambio de dirección

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

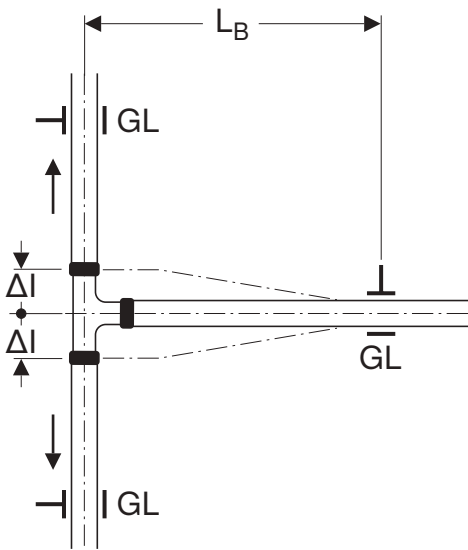


Figura 185: Compensación de la dilatación en caso de tubería para injertos

- GL Punto de deslizamiento
- L_B Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_B se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_B Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- C Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: CuNiFe, número de material 2.1972.11
- $C = 54$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 21$ mm

Valor buscado:

- L_B [m]

Solución:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{54 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 1.82 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_B también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente gráfica:

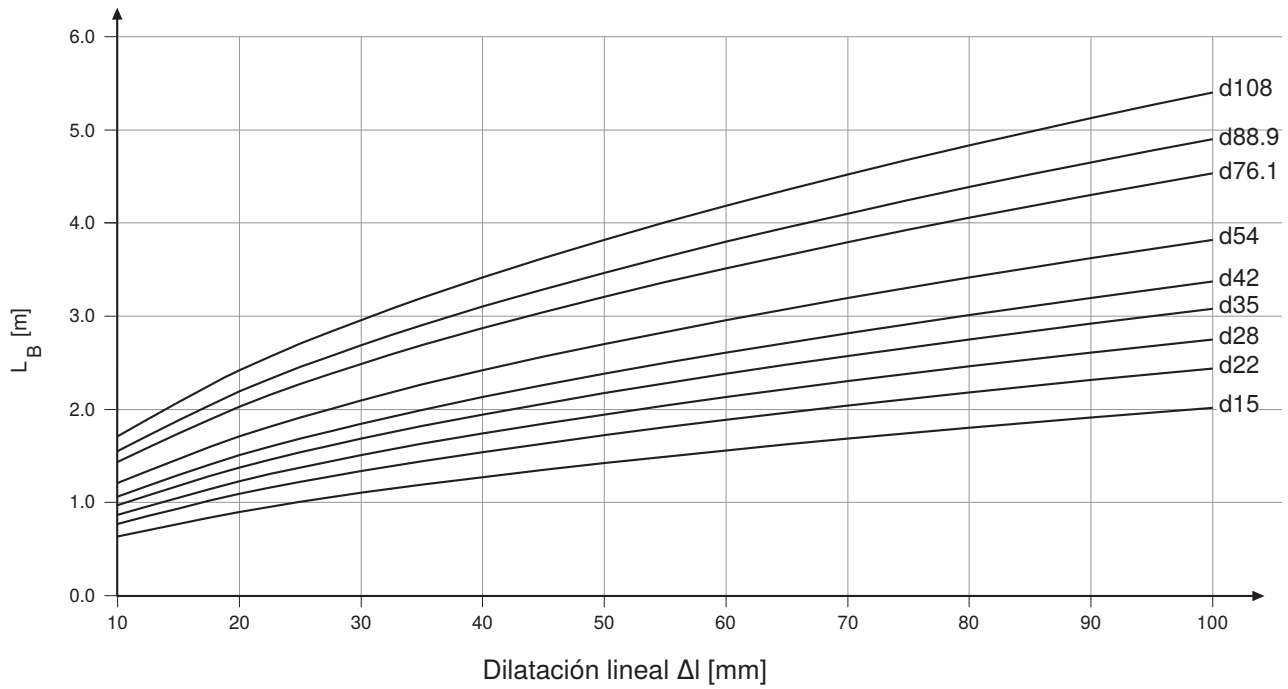


Figura 186: Longitud del brazo flector L_B , Geberit Mapress CuNiFe

Cálculo de la longitud del brazo flector en el caso de codo en U

La longitud del brazo flector L_U que se debe calcular se define de la siguiente manera:

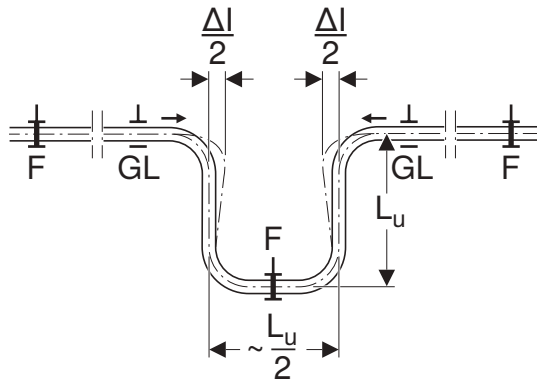


Figura 187: Codo en U, doblado del tubo

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

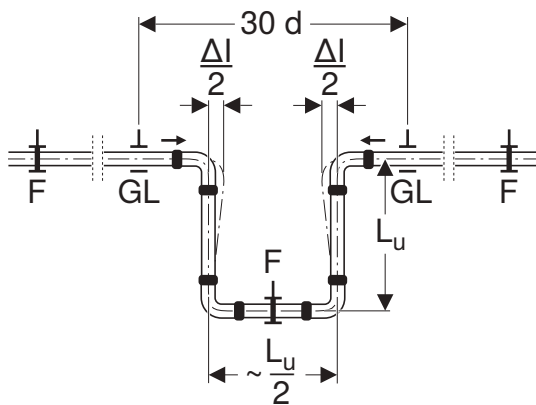


Figura 188: Codo en U, fabricado con pressfittings

- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L_U Longitud del brazo flector
- Δl Dilatación lineal

La longitud del brazo flector L_U se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Longitud del brazo flector [m]
- d Diámetro exterior de tubo [mm]
- Δl Dilatación lineal [mm]
- U Constante del material

Valores predeterminados:

- Material: CuNiFe, número de material 2.1972.11
- $U = 31$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 21$ mm

Valor buscado:

- L_U [m]

Solución:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{31 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_U = 1.04 \text{ m}$$

La longitud del brazo flector L_U también se puede determinar de forma simplificada a partir de la siguiente gráfica:

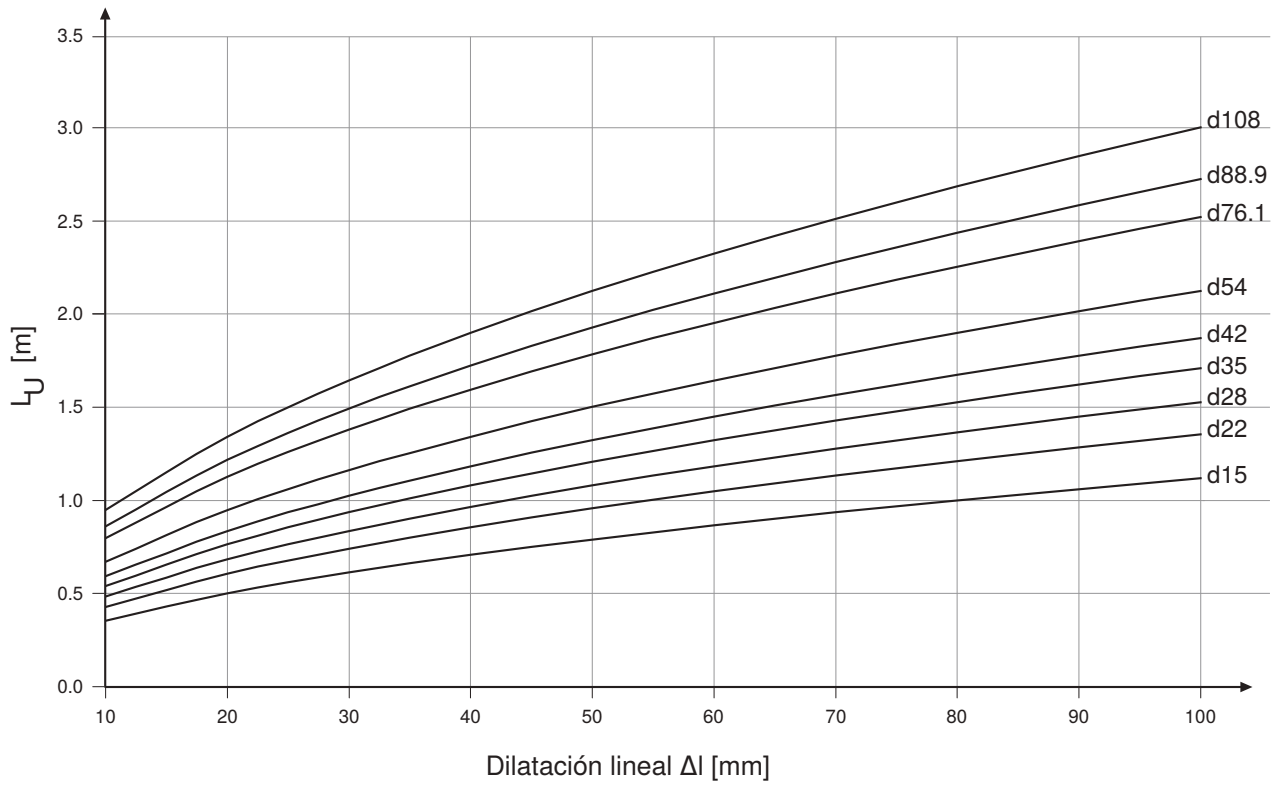


Figura 189: Longitud de brazo flector L_U , Geberit Mapress CuNiFe

2.6.3 Compensador axial como compensador de la dilatación

La dilatación lineal también se puede controlar mediante compensadores axiales Geberit Mapress con manguitos de compresión.

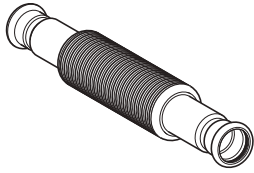


Figura 190: Compensador axial Geberit Mapress, d15–54 mm

Condiciones de funcionamiento

Los compensadores axiales Geberit Mapress están preparados para las condiciones de funcionamiento siguientes:

- Temperatura de servicio máxima: 120 °C
- Presión de funcionamiento máxima: 16 bar

Información técnica

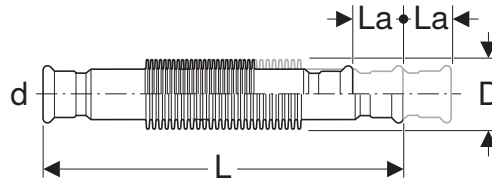
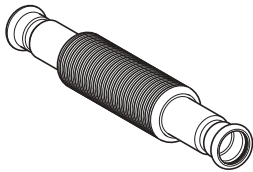


Tabla 77: Información técnica de los compensadores axiales Geberit Mapress con manguitos de compresión

N.º de art. compensador axial Geberit Mapress Acero al Carbono	N.º de art. compensador axial Geberit Mapress Acero Inoxidable	d [mm]	D [cm]	L [cm]	L _a [cm]	A _B [cm ²] ¹⁾	C _{ax} [N/mm] ²⁾
23932	33932	15	2,6	15,1	±0,7	3,4	48
23933	33933	18	2,6	14,7	±0,7	3,4	48
23934	33934	22	3,1	10,6	±1,1	5,0	39
23935	33935	28	3,9	12,0	±1,3	8,1	24
23936	33936	35	4,6	13,9	±1,3	11,8	60
23937	33937	42	5,9	14,9	±1,3	19,3	110
23938	33938	54	7,0	17,6	±1,8	28,1	85
23939	33939	76,1	8,8	26,2	±2,2	45,6	88
23940	33940	88,9	11,7	28,6	±2,3	84,5	155
23941	33941	108	14,4	54,2	±2,3	130,3	156

- 1) Superficie interior sección transversal fuelle
- 2) Índice de elasticidad axial

Materiales:

- Compensador axial Geberit Mapress Acero al Carbono: acero no aleado 1.0034
- Compensador axial Geberit Mapress Acero Inoxidable: acero CrNiMo 1.4401

Cálculo del número de compensadores axiales

No se debe sobrepasar la capacidad de dilatación máxima L_A . Si la capacidad de dilatación de un compensador axial no es suficiente para absorber la dilatación lineal, será necesario montar varios compensadores axiales.

El cálculo del número de compensadores axiales necesarios consta de los pasos siguientes:

- Cálculo de la dilatación lineal Δl
- Cálculo del número de compensadores axiales N

Cálculo de la dilatación lineal

Los factores siguientes influyen en la dilatación lineal de una tubería:

- Diferencia de temperatura ΔT entre el montaje y el funcionamiento del sistema de tubería
- Coeficiente de dilatación térmica del sistema de tubería
- Longitud de la tubería

Tabla 78: Coeficientes de dilatación térmica de los sistemas de tuberías Geberit Mapress

Sistema de tubería Geberit Mapress	Coeficiente de dilatación térmica α [mm/(m·K)]
Acero inoxidable 1.4401	0,0165
Acero inoxidable 1.4301	0,0160
Acero inoxidable 1.4521	0,0104
Acero al carbono	0,0120
Cobre	0,0166

La dilatación lineal Δl se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Dilatación lineal [mm]

L Longitud de la tubería [m]

ΔT Diferencia de temperatura (temperatura de servicio - temperatura ambiente en el montaje) [K]

α Coeficiente de dilatación térmica [mm/(m·K)]

Ejemplo de cálculo de la dilatación lineal

Valores predeterminados:

- Material: acero inoxidable 1.4401
- $\alpha = 0,0165$ mm/(m·K)
- $L = 15$ m
- $\Delta T = 50$ K

Valor buscado:

- dilatación lineal Δl del tubo [mm]

Solución:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 15 \text{ m} \cdot 0,0165 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 12,4 \text{ mm}$$

Cálculo del número de compensadores axiales

El número de compensadores N se calcula con la fórmula siguiente:

$$N = \frac{\Delta l}{L_a}$$

N Número de compensadores axiales

Δl Dilatación lineal [mm]

L_a Compensación lineal del compensador [mm]

Ejemplo

Valores predeterminados:

- Compensador axial Geberit Mapress con d54
- L_a con d54 = 18 mm
- $\Delta l = 12,4$ mm

Valor buscado:

- Número de compensadores axiales N

Solución:

$$N = \frac{\Delta l \left[\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \right]}{L_a \left[\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \right]}$$

$$N = \frac{12.4}{18} = 0.69$$

$$N = 1$$

Para controlar la dilatación lineal se necesita 1 compensador axial.

Indicaciones de instalación

Para montar compensadores axiales de Geberit Mapress hay que tener en cuenta las indicaciones siguientes:

- No debe cargarse el compensador axial girándolo (torsión).
- No someter el compensador axial a flexión ni desplazamiento.
- Proteger el compensador axial contra los daños y la suciedad.
- Los compensadores axiales Geberit Mapress no requieren mantenimiento, pero se debe garantizar un buen acceso. En el montaje en patinillos, es necesario prever registros de limpieza.

Compensación lineal máxima

Mediante el tensado de compensadores axiales Geberit Mapress con fuelle abierto se puede aprovechar la compensación lineal máxima. Para ello, el compensador axial se estira o se presiona a la longitud necesaria. Hay que prestar atención a que el compensador axial no se alargue demasiado o se apriete demasiado. Los compensadores axiales Geberit Mapress se suministran sin tensar.



En las instalaciones de agua potable, los compensadores axiales Geberit Mapress se deben montar sin tensar.

Ejecución de puntos fijos y de deslizamiento

Durante la creación de puntos fijos y de deslizamiento deben respetarse las siguientes normas:

- No deben emplearse anclajes oscilantes entre los puntos fijos.
- Deben montarse en firme los puntos fijos y de deslizamiento antes de la prueba de presión.
- Realizar los puntos de deslizamiento como cojinetes de guía.
- Montar únicamente un compensador axial Geberit Mapress entre dos puntos fijos.

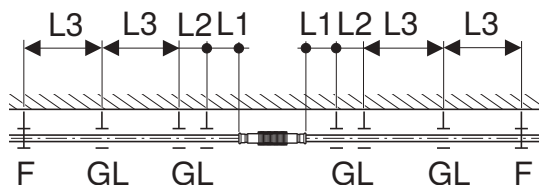


Figura 191: Posición correcta de los puntos fijos y los puntos de deslizamiento

GL Punto de deslizamiento

F Punto fijo

L1 Distancia entre fijaciones al manguito de compresión del compensador axial

L2 Distancia entre fijaciones máxima a los primeros puntos de deslizamiento tras el compensador axial

L3 Distancia entre fijaciones máxima entre los puntos de deslizamiento y los puntos fijos

Tabla 79: Distancia entre fijaciones de los puntos fijos y los puntos de deslizamiento en compensadores axiales Geberit Mapress

d [mm]	L1 [cm]	L2 _{máx.} [cm]	L3 _{máx.} [cm]
15	3,0	95	135
18	3,5	105	155
22	5,5	120	175
28	6,0	140	200
35	7,0	155	225
42	9,0	175	250
54	11,0	195	280

Carga del punto fijo

Tabla 80: Carga del punto fijo con la expansión máxima que admite el tubo y la presión de prueba máxima

d [mm]	Δ_{ax} [mm]	F_H [kN] con presión de prueba	
		16 bar ¹⁾	24 bar ²⁾
15	14	1,22	1,5
18	14	1,22	1,5
22	22	1,66	2,1
28	26	1,92	2,6
35	26	3,45	4,4
42	26	5,95	7,5
54	36	7,56	9,8

d Diámetro exterior de tubo

Δ_{ax} Dilatación axial máxima admisible del tubo

F_H Carga en el punto fijo

1) Presión de funcionamiento máxima = 10bar

2) Presión de funcionamiento máxima = 16bar

Compensadores axiales en montantes

En los montantes que incluyen varias plantas, la dilatación lineal se puede controlar con los compensadores axiales.

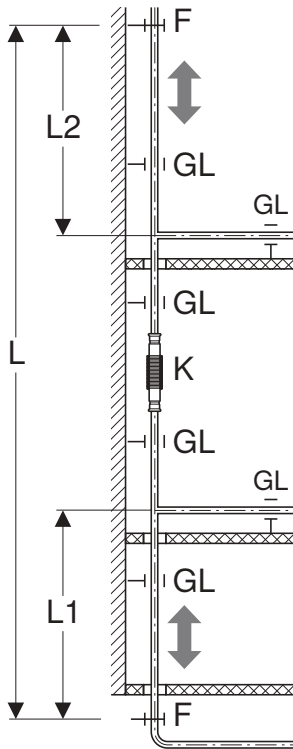


Figura 192: Compensación de la dilatación mediante compensadores axiales con punto fijo en la planta inferior y en una planta intermedia

- BS Brazo flector
- F Punto fijo
- GL Punto de deslizamiento
- L Longitud de la tubería
- K Compensador axial

2.7 AISLAMIENTO DE SISTEMAS DE TUBERÍA

Dependiendo de la situación de la construcción, el aislamiento de los sistemas de tubería debe cumplir diferentes funciones:

- Aislamiento anticondensación
- Aislamiento térmico
- Aislamiento acústico
- Control de pequeñas dilataciones de la tubería

Con un aislamiento de sistemas de tubería se deben tener en cuenta las siguientes reglas fundamentales:

- Para que los aislamientos no dañen el material de la tubería, el aislamiento elegido debe ajustarse obligatoriamente al ámbito de utilización. Se deben tener en cuenta las limitaciones de utilización de los fabricantes de aislantes.
- Con el fin de evitar una reducción del efecto aislante, los aislantes se deben proteger contra la humedad o tener las celdas cerradas. Un aislamiento no sustituye a ninguna protección anticorrosiva.
- Se deben tener en cuenta las directivas de montaje y colocación de los fabricantes del aislamiento.
- Las semicapas de aislamiento no son adecuadas para absorber pequeñas dilataciones.
- La absorción de pequeñas dilataciones de la tubería solamente es posible en un aislamiento blando.
- La selección del aislamiento debe llevarse a cabo según el ámbito de aplicación correspondiente.

2.7.1 Aislamiento de tuberías de agua potable

En las tuberías de agua potable, el aislamiento ejerce la función, entre otras cosas, de mantener la calidad del agua potable. Las tuberías de agua fría se deben aislar contra el calentamiento; las tuberías de agua caliente, contra la pérdida de calor.

Si falta el aislamiento o es inadecuado, las consecuencias son las siguientes:

- En las tuberías de agua fría, la calidad del agua puede verse afectada mediante el calentamiento, p. ej. debido al desarrollo de legionela. Además, los cambios de temperatura provocan la formación de agua de condensación, que favorece la corrosión.
- En las tuberías de agua caliente y de circulación, la calidad del agua puede verse afectada por la pérdida de calor, p. ej. debido al desarrollo de legionela. Además, la pérdida de calor provoca un mayor consumo de energía.



La ejecución del aislamiento y del grosor del mismo se rigen según las especificaciones y reglas del país.

2.7.2 Grosos del aislamiento para tuberías de agua fría según DIN 1988-200

Los grosos del aislamiento mínimos para tuberías de agua fría para una material aislante con una conductividad térmica de $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ se pueden consultar en las tablas siguientes. Los valores están pensados para la construcción de viviendas y tienen validez para temperaturas ambiente de 5–25 °C y una humedad máxima del 85 %.

Tabla 81: Grosos del aislamiento mínimos para tuberías de agua fría (según DIN 1988-200:2012-05)

Tipo de montaje	Temperatura ambiente	Grosor del aislamiento con una conductividad térmica de $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Tuberías colocadas al aire en estancias sin calefacción (p. ej. sótanos)	$\leq 20 \text{ °C}$ (solo protección contra el agua de condensación)	9 mm
Tuberías colocadas en pozos de tubos, canales por el suelo y falsos techos	$\leq 25 \text{ °C}$	13 mm
Tuberías colocadas, p. ej. en centrales técnicas o canales de medios y pozos con cargas térmicas	$\geq 25 \text{ °C}$	Aislamiento como en las tuberías de agua caliente, tipos de montaje 1–5
Derivaciones de planta y tuberías independientes en instalaciones de paredes bastidor	—	4 mm o tubo en tubo
Derivaciones de planta y tuberías independientes en altura de recrecido (también junto a tuberías de agua caliente sin circulación) ¹⁾	—	4 mm o tubo en tubo
Derivaciones de planta y tuberías independientes en altura de recrecido junto a tuberías de circulación de agua caliente ¹⁾	—	13 mm

λ Conductividad térmica del material aislante a 10 °C

— No aplicable

1) La colocación de las tuberías de agua fría en combinación con las calefacciones de suelo radiante debe cumplir los requisitos de DIN 1988-200:2012-05, capítulo 3.6 «Temperatura de servicio»: es decir, 30 s después de abrir por completo un punto de suministro, la temperatura del agua potable fría no debe sobrepasar los 25 °C con un funcionamiento previsto.

2.7.3 Grosos del aislamiento para tuberías de agua caliente según la ley alemana de energía de edificios

Los grosos del aislamiento para las tuberías de distribución de calor y de agua caliente, así como los grifos se pueden consultar en la tabla siguiente. Los grosos del aislamiento indicados se refieren al diámetro interior de las tuberías. En materiales aislantes con otras conductividades térmicas, los grosos del aislamiento se deben recalcular.

Tabla 82: Grosos del aislamiento mínimos para tuberías de agua caliente según la ley alemana de energía de edificios (GEG)

Tipo de montaje	Grosor del aislamiento con una conductividad térmica de $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
1 Diámetro interior $\leq 22 \text{ mm}$	20 mm
2 Diámetro interior $> 22 \text{ y } \leq 35 \text{ mm}$	30 mm
3 Diámetro interior $> 35 \text{ y } \leq 100 \text{ mm}$	Igual al diámetro interior
4 Diámetro interior $> 100 \text{ mm}$	100 mm
5 Tuberías y grifos según los tipos de montaje 1–4 en aperturas de pared y de techo, en cruces de tuberías, en los puntos de conexión de tuberías, en distribuidores de redes de tuberías	Mitad del valor correspondiente para los tipos de montaje 1–4
6 Tuberías de agua potable caliente, que no están integradas en el circuito de retorno ni cuentan con una cinta de mantenimiento de la temperatura, p. ej. tuberías de planta o tuberías independientes con un contenido de agua $\leq 3 \text{ l}$	Sin requisitos de aislamiento contra la emisión de calor ¹⁾

λ Conductividad térmica del material aislante a 40 °C

1) En el caso de montaje empotrado, se requiere un aislamiento (p. ej. tubo en tubo o 4 mm como protección mecánica o —en las instalaciones de calefacción y de refrigeración con tuberías de acero no aleado— como protección anticorrosiva).

2.7.4 Aislamiento acústico

Los sistemas de suministro de Geberit no producen ruidos propios con una planificación del sistema y una instalación correcta. No obstante transmiten ruidos que proceden de aparatos sanitarios y de griferías. Por eso las tuberías deben contar con un aislamiento de ruido propagado por estructuras sólidas, que desacople el sistema de tubería de forma consecuente de la estructura arquitectónica, p. ej. en el caso de conductos o al utilizar abrazaderas aisladas. El aislamiento debe realizarse correctamente y de forma continua. Aquí el grosor del aislamiento no es determinante. Se deben tener en cuenta los requisitos específicos de cada país.

Aislamientos acústicos para conexiones para grifos

Para evitar la transmisión de ruido estructural, las conexiones de grifos se deben desacoplar de la construcción cuando se fijan con un juego de aislamiento acústico. Asimismo, durante la fijación se debe evitar que las conexiones se ensucien, p. ej. con mortero.

Los codos de suministro Geberit se pueden proteger con los accesorios complementarios siguientes:

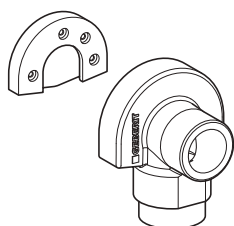


Figura 193: Juego de aislamiento acústico Geberit para codo de conexión 90° sencillo

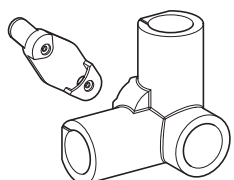


Figura 194: Juego de aislamiento acústico para codo de esquina de 90° Geberit Mapress

Revestimiento de tubo con aislamiento acústico

Los aislamientos de las tuberías como envolturas de aislamiento, mangueras aislantes, semicapas de aislamiento con revestimiento o elementos terminales se consideran medidas con aislamiento acústico, que desacoplan el sistema de tubería de la construcción.

El grosor del aislamiento no es decisivo para el desacoplamiento de la construcción. Los materiales aislantes se deben construir, de manera que no se puedan absorber con la lechada de cemento, ya que, de lo contrario, se restablece el contacto entre el tubo y la construcción.

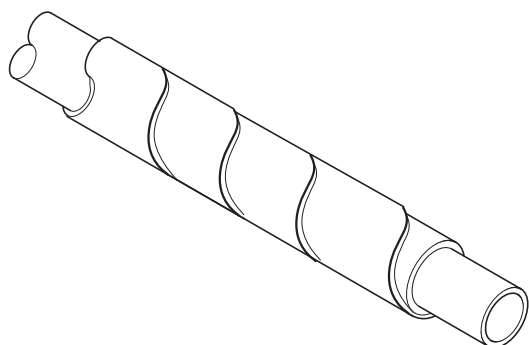


Figura 195: Cinta de envoltura de aislamiento Geberit

2.8 CORROSIÓN

La corrosión es la reacción de un material metálico con su entorno, que tiene como efecto un cambio medible del material y que puede afectar al funcionamiento de un componente o de todo el sistema. Dependiendo del material y del ámbito de aplicación se pueden producir diferentes tipos de corrosión. Básicamente, se diferencia entre corrosión externa y corrosión interna. No obstante, los tipos de corrosión especiales pueden aparecer tanto en el interior como en el exterior. Con el fin de evitar la corrosión se deben adoptar las correspondientes medidas de protección.

2.8.1 Comportamiento ante la corrosión de Geberit Mapress Acero Inoxidable

Resistencia del acero inoxidable 1.4401 y 1.4521 contra la corrosión interna

Los aceros resistentes a la corrosión cuentan con una capa protectora de óxido de cromo. Gracias a esta capa protectora, los sistemas de tuberías Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4401 y 1.4521 son resistentes contra los medios siguientes:

- Agua potable
- Agua tratada (adecuada para todos los métodos de tratamiento del agua, como, por ejemplo, el intercambio iónico o la ósmosis inversa)
 - Agua ablandada (descarbonizada)
 - Agua completamente desalada (desionizada, desmineralizada, destilada y condensados puros)
 - Agua de alta pureza con una conductividad $\geq 0,1 \mu\text{S/cm}$
- Agua de refrigeración

Los signos de corrosión locales (p. ej. corrosión en agujeros o rendijas) solo pueden aparecer en combinación con elevados contenidos de cloruros inadmisibles. Los contenidos elevados de cloruros inadmisibles pueden aparecer cuando, por ejemplo, en la desinfección de las tuberías de agua potable, la dosificación del desinfectante con cloro es demasiado elevada. Por esta razón, se debe respetar estrictamente la duración y la concentración de la aplicación del desinfectante.

Para evitar la corrosión interna, el contenido de iones de cloruro disueltos en el agua potable, en las aguas tratadas y en el agua de refrigeración no debe sobrepasar los 250 mg/l.

Resistencia del acero inoxidable 1.4301 contra la corrosión interna

Los aceros resistentes a la corrosión cuentan con una capa protectora de óxido de cromo. Gracias a esta capa protectora, el sistema de tuberías Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4301 es resistente a la corrosión contra los medios siguientes:

- Agua tratada (adecuada para todos los métodos de tratamiento del agua, como, por ejemplo, el intercambio iónico o la ósmosis inversa)
 - Agua ablandada (descarbonizada)
 - Agua completamente desalada (desionizada, desmineralizada, destilada y condensados puros)
 - Agua de alta pureza con una conductividad $\geq 0,1 \mu\text{S/cm}$
- Agua de refrigeración

Los signos de corrosión locales (p. ej. corrosión en agujeros o rendijas) solo pueden aparecer en combinación con elevados contenidos de cloruros inadmisibles.

Para evitar la corrosión interna, el contenido de iones de cloruro disueltos en el agua potable, en las aguas tratadas y en el agua de refrigeración no debe sobrepasar los 250 mg/l.

Resistencia contra la corrosión externa

Geberit Mapress Acero Inoxidable es resistente a las condiciones ambientales de las categorías de corrosividad C1, C2 y C3, así como Im1 y Im3 (véase la tabla de abajo) sin una protección anticorrosiva adicional. En condiciones ambientales, asignadas a otra categoría de corrosividad, se requieren medidas de protección contra la corrosión, que se deberán definir en cada caso concreto.

Los factores siguientes aumentan el peligro de corrosión externa:

- Contacto con materiales de construcción que favorecen la corrosión (p. ej. materiales de construcción que contienen cloruros)
- Montaje en un ambiente agresivo (p. ej. cloro, ácido nítrico, ácido clorhídrico)
- Instalaciones en las que no se puede descartar el contacto directo o indirecto con corriente eléctrica (entre otras la corriente de fuga) en combinación con humedad.

En estos casos, Geberit Mapress Acero Inoxidable se debe proteger con las medidas oportunas.

Tabla 83: Categorías de las condiciones ambientales atmosféricas según DIN EN ISO 12944-2

Categoría de corrosividad		Ejemplos
C1	Insignificante	Solo en interior: edificios con calefacción con ambientes neutros
C2	Reducida	Zonas rurales, edificios sin calefacción, en los que se puede producir condensación, p. ej. almacenes, pabellones deportivos
C3	Moderada	Ambiente urbano e industrial con contaminación moderada del aire, zonas costeras con reducida carga salina, naves de producción con elevada humedad y contaminación del aire ligera (p. ej. fabricación de alimentos, lavanderías, cervecerías)
C4	Intensa	Zonas industriales, zonas costeras con carga salida moderada, instalaciones químicas, piscinas
C5-I	Muy intensa (industria)	Zonas industriales con elevada humedad y ambiente agresivo
C5-M	Muy intensa (mar)	Zonas costeras y marinas con elevada carga salida, edificios con una condensación prácticamente continua y una intensa contaminación del aire
Im1	Agua dulce	Construcciones en ríos, centrales hidroeléctricas
Im2	Agua de mar o salobre	Zonas portuarias con construcciones de acero, esclusas, malecones, instalaciones en el mar
Im3	Tierra	Depósitos dentro de la tierra, tablestacas de acero, tubos de acero

Protección contra la corrosión externa

Para evitar la corrosión externa, las tuberías deben contar con una protección anticorrosiva adecuada. Como protección contra la corrosión externa, los envoltorios sellantes o los materiales aislantes de celdas cerradas han demostrado su eficacia, ya que evitan la concentración elevada de cloruros.

La protección anticorrosiva debe cumplir las propiedades siguientes:

- Estanca al agua
- Sin poros
- Resistente al calor y al envejecimiento
- No presentar daños

Para la planificación y la ejecución de la protección anticorrosiva se deben tener en cuenta las reglas siguientes:

- Antes de colocar la protección anticorrosiva, es necesario llevar a cabo una prueba de presión del sistema de tubería.
- Como medida de protección mínima contra la corrosión externa, se deben colocar recubrimientos, imprimaciones o pinturas.
- Las mangueras o los envoltorios de fieltro no están permitidos, ya que la humedad absorbida por el fieltro se mantiene durante mucho tiempo y, por eso, favorece la corrosión.
- La protección anticorrosiva no se debe dañar con una herramienta de compresión u otras influencias externas.



Tanto el proyectista como el trabajador son responsables de la planificación y la ejecución de la protección anticorrosiva.

Cinta sellante Geberit

La cinta sellante Geberit se caracteriza por las ventajas siguientes:

- Fiable, gracias a la protección probada por Geberit contra la corrosión externa
- Autosoldable
- Fácil montaje

La temperatura de proceso se sitúa entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. La cinta sellante Geberit está preparada para temperaturas de servicio de -60 a $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo tanto, es adecuada para instalaciones de agua de calefacción y de refrigeración. La cinta sellante Geberit está disponible en anchos de 30 mm y 50 mm.

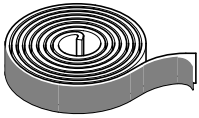


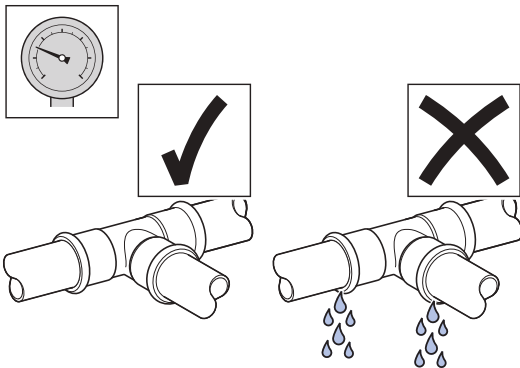
Figura 196: Cinta sellante Geberit

En el montaje se tiene que observar lo siguiente:

- Solapamiento mínimo del tubo 5 cm
- Solapamiento mínimo envoltorio 1 cm
- Hasta un diámetro exterior d_{24} mm, envoltorio de 3 cm de ancho
- A partir de un diámetro exterior d_{25} mm, envoltorio de 5 cm de ancho
- Envoltorio siempre bajo tensión de tracción

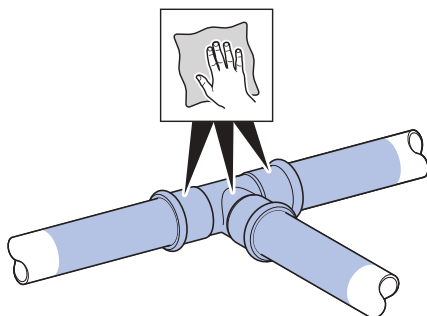
Colocación de la cinta sellante

- ✓ Se ha llevado a cabo una prueba de fugas.

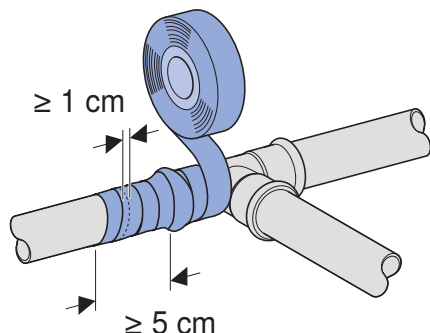


1

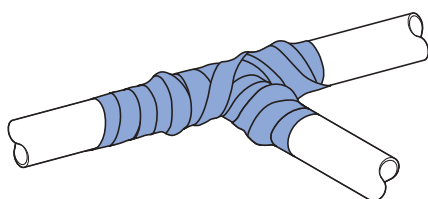
Limpiar abundantemente el exterior de los puntos de conexión.



2 Envolver el tubo con cinta sellante.



⇒



Manguera aislante Geberit

La manguera aislante Geberit de espuma flexible en PE de celdas cerradas protege los tubos y accesorios Geberit Mapress contra las influencias químicas y electroquímicas externas.

La manguera aislante está pensada para instalaciones de gas; está disponible con el diámetro exterior de tubo d15–54 mm.



Figura 197: Manguera aislante Geberit con lámina protectora amarilla

Comportamiento ante la corrosión del acero inoxidable en contacto con otros materiales

Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4401, 1.4521 y 1.4301 se pueden combinar con todos los materiales, en cualquier orden, sin influir en el comportamiento ante la corrosión. La dirección del caudal del agua no se debe tener en cuenta (no hay reglas de flujo).

En el caso de una conexión con tubos de acero galvanizados, en estos aparece la corrosión bimetalica (corrosión por contacto).

Con el fin de evitar la corrosión bimetalica, será necesario tomar una o varias de las medidas siguientes:

- Montaje de distanciadores (longitud $L > 50$ mm superficie en contacto con agua)
- Uso de transiciones Geberit Mapress de bronce industrial
- Montaje de una válvula de cierre de metal no ferroso



Figura 198: Transición Geberit Mapress Cobre con rosca macho y tope de inserción de bronce industrial

Las decoloraciones debido a sedimentos de productos de corrosión ajenos no permiten deducir un posible peligro de corrosión.

Peligro de corrosión durante la instalación, montaje y funcionamiento

Al montar, instalar y utilizar sistemas Geberit Mapress Acero Inoxidable con materiales como acero inoxidable 1.4401, 1.4521 y 1.4301 se deben tener en cuenta determinadas reglas y condiciones marco para evitar la corrosión. A continuación, se resumen las principales situaciones y medidas de protección.

Situación		Tipo de corrosión	Medida de protección
Instalación en entorno que favorece la corrosión	Contacto con materiales de construcción que favorecen la corrosión, p. ej. materiales de construcción que contienen cloro y cloruros	Corrosión externa Corrosión por picaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Cintas sellantes • Material aislante de celda cerrada¹⁾
	Montaje en un ambiente agresivo, p. ej. cloro, ácido nítrico, ácido clorhídrico		
	Instalaciones en las que no se puede descartar el contacto directo o indirecto con corriente eléctrica (entre otras la corriente de fuga) en combinación con humedad		
Combinación de Geberit Mapress Acero Inoxidable 1.4401, 1.4521 y 1.4301 con tubos de acero galvanizados		Corrosión bimetalica (corrosión por contacto) ²⁾ en el tubo de acero galvanizado	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje de distanciadores, la superficie en contacto con el agua debe ser superior a 50 mm • Uso de transiciones Geberit Mapress de bronce industrial • Montaje de una válvula de cierre de metal no ferroso
Calentamiento de tubos de acero inoxidable	Calentamiento de tubos de acero para el doblado	Corrosión intercristalina	<ul style="list-style-type: none"> • Sin calentamiento de tubos de acero inoxidable • Cortado de tubos de acero inoxidable, exclusivamente con un cortatubos, una sierra para tubos o una tronzadora de tubos • Sin soldadura de tubos de acero inoxidable
	Cortado con muela (amoladora angular) o con oxicorte		
	Soldadura de tubos de acero inoxidable		
Conexiones roscadas de acero inoxidable	Uso de cintas sellantes y material de sellado de politetrafluoretileno, que contienen iones de cloruro solubles en agua	Corrosión en rendijas	<ul style="list-style-type: none"> • Para conexiones roscadas de acero inoxidable, utilizar exclusivamente medios impermeabilizantes sin cloruros y autorizados para la aplicación correspondiente
Prueba de presión con agua	Después de la prueba de presión, la tubería no se vacía por completo.	Corrosión por picaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Después de la prueba de presión con agua, la tubería se debe vaciar por completo.
Desinfección de tuberías de agua potable	Una dosificación demasiado elevada del desinfectante con cloro origina un elevado contenido de cloruros inadmisibles en el agua potable.	Corrosión por picaduras, Corrosión en rendijas	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento estricto de la duración de la aplicación y de la concentración especificada del desinfectante
Calidad del agua	Contenido de iones de cloruro demasiado elevado	Corrosión interna	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento estricto del contenido máximo de iones de cloruro de 250 mg/l en el agua potable, aguas tratadas y agua de refrigeración, y una conductividad de $\leq 2500 \mu\text{S/cm}$

1) La protección anticorrosiva debe ser estanca al agua, sin poros, resistente al calor y al envejecimiento y no presentar daños.

2) Las decoloraciones debido a sedimentos de productos de corrosión ajenos no permiten deducir un posible peligro de corrosión.

2.8.2 Comportamiento ante la corrosión de Geberit Mapress Acero al Carbono

Resistencia contra la corrosión interna

Instalaciones de calefacción y otros circuitos cerrados

Geberit Mapress Acero al Carbono es resistente a la corrosión en instalaciones de calefacción cerradas y en otros sistemas cerrados. Un sistema se considera cerrado solamente cuando todos los componentes acoplados del sistema (p. ej. vaso de expansión, mangueras, bombas y paneles de refrigeración y calefacción) son estancos a la difusión.

Con respecto a las características del agente de calefacción o de refrigeración, es necesario tener en cuenta las especificaciones específicas del país. En las instalaciones de calefacción cerradas se persigue un valor del pH entre 8,2 y 10,0. Solamente se pueden utilizar agentes anticorrosión y anticongelantes probados y autorizados por Geberit.

La probabilidad de corrosión aumenta cuando entra oxígeno al sistema. Con una sobrepresión insuficiente en comparación con la atmósfera, el oxígeno puede acceder al circuito a través de los componentes siguientes:

- Vasos de expansión abiertos por donde pasa el flujo
- Prensaestopas
- Uniones a rosca
- Válvula de purga rápida

En el caso del oxígeno, que pasa al sistema a través del agua de llenado o de relleno, debido a que se trata de cantidades pequeñas, no hay que temer daños por corrosión. Mediante la reacción con la superficie interior del acero del sistema de la instalación, el oxígeno forma compuestos de óxido de hierro. Adicionalmente, el oxígeno liberado por el agua de calefacción caliente se puede evacuar purgando la instalación de la calefacción.



Las concentraciones de oxígeno superiores a 0,1 g/m³ indican una elevada probabilidad de corrosión.



Geberit Mapress Acero al Carbono no es resistente a la corrosión, en comparación con las tuberías de evacuación de condensado de las calderas de condensación a gasóleo. En estas instalaciones, el condensado tiene un valor del pH de 2,5–3,5 y puede contener ácidos sulfurosos.

Resistencia contra la corrosión externa

Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0034 galvanizado exteriormente, desnudo o revestido de plástico, es resistente a las condiciones ambientales de la categoría de corrosividad C1 sin protección anticorrosiva adicional.

Geberit Mapress Acero al Carbono 1.0215 exterior e interior recubierto de zinc, es resistente a las condiciones ambientales de la categoría de corrosividad C1 sin protección anticorrosiva adicional.

Básicamente, Geberit Mapress Acero al Carbono no se puede colocar en estancias sometidas a una elevada humedad.

No obstante, es posible que se den esfuerzos relativos a la humedad imprevisibles en las estancias. Mediante una actuación prolongada de medios corrosivos, se puede producir corrosión externa.

Los medios corrosivos que pueden aparecer de forma imprevista son, por ejemplo:

- Precipitaciones que penetran en el interior
- Humedad en la pared de ladrillo o en el solado
- Agua de condensación
- Agua de fugas, salpicaduras o de la limpieza
- Agua de extinción

Si existe peligro de que aparezcan medios corrosivos, Geberit Mapress Acero al Carbono se deberá proteger con las medidas adecuadas.

Tabla 84: Categorías de las condiciones ambientales atmosféricas según DIN EN ISO 12944-2

Categoría de corrosividad		Ejemplos
C1	Insignificante	Solo en el interior: edificios con calefacción con ambientes neutros
C2	Reducida	Zonas rurales, edificios sin calefacción, en los que se puede producir condensación, p. ej. almacenes, pabellones deportivos
C3	Moderada	Ambiente urbano e industrial con contaminación moderada del aire, zonas costeras con reducida carga salina, naves de producción con elevada humedad y contaminación del aire ligera (p. ej. fabricación de alimentos, lavanderías, cervecerías)
C4	Intensa	Zonas industriales, zonas costeras con carga salina moderada, instalaciones químicas, piscinas
C5-I	Muy intensa (industria)	Zonas industriales con elevada humedad y ambiente agresivo
C5-M	Muy intensa (mar)	Zonas costeras y marinas con elevada carga salina, edificios con una condensación prácticamente continua y una intensa contaminación del aire
Im1	Agua dulce	Construcciones en ríos, centrales hidroeléctricas
Im2	Agua de mar o salobre	Zonas portuarias con construcciones de acero, esclusas, malecones, instalaciones en el mar
Im3	Tierra	Depósitos dentro de la tierra, tablestacas de acero, tubos de acero

Protección contra la corrosión externa

La protección contra la corrosión externa debe cumplir las propiedades siguientes:

- Estanca al agua
- Sin poros
- Estanco a la difusión
- Resistente al calor y al envejecimiento
- No presentar daños

Para evitar la corrosión externa, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Antes de colocar la protección anticorrosiva, es necesario llevar a cabo una prueba de presión y una prueba de fugas del sistema de tubería.
- Como protección contra la corrosión externa, han demostrado su eficacia los materiales impermeabilizantes de celdas cerradas, como las cintas sellantes o las mangueras aislantes. Solamente se debe utilizar material aislante seco.
- Básicamente, Geberit Mapress Acero al Carbono no se debe colocar en estancias o entornos húmedos de forma continuada. Colocar las tuberías fuera de estancias sometidas a una elevada humedad.
- Para proteger de la humedad imprevisible, se recomienda utilizar Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico con cinta sellante.
- En el caso de atravesar secciones contra incendios, habrá que evitar el contacto directo de los tubos de acero al carbono sin proteger y los tableros de mamparos blandos. En las zonas de las juntas, el tubo deberá contar con pintura anticorrosión o envoltorio de protección contra la corrosión.
- En caso de montaje empotrado o montaje bajo solado, los tubos y pressfittings Geberit Mapress Acero al Carbono se deberán proteger con una protección anticorrosiva apropiada. Básicamente, en estas zonas, Geberit recomienda utilizar Geberit Mapress Acero al Carbono revestido de plástico.
- En caso de montaje de la tubería sobre la losa de hormigón, además del envoltorio del tubo se deberá colocar una lámina protectora entre la losa de hormigón y el tubo de acero.
- Se deben evitar las conexiones verticales a radiadores desde el solado, ya que no se puede garantizar una protección duradera contra la humedad. Geberit recomienda una conexión a radiador por la parte trasera desde la pared, por ejemplo, con una caja de conexión a radiador.
- Es indispensable tener en cuenta las directrices de colocación del fabricante de la protección anticorrosiva.



El material aislante utilizado debe estar seco.



Tanto el proyectista como el trabajador son responsables de la planificación y la ejecución de la protección anticorrosiva.

Cinta sellante Geberit

La cinta sellante Geberit se caracteriza por las ventajas siguientes:

- Fiable, gracias a la protección probada por Geberit contra la corrosión externa
- Autosoldable
- Fácil montaje

La temperatura de proceso se sitúa entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. La cinta sellante Geberit está preparada para temperaturas de servicio de -60 a $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo tanto, es adecuada para instalaciones de agua de calefacción y de refrigeración. La cinta sellante Geberit está disponibles en anchos de 30 mm y 50 mm.

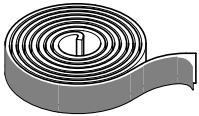


Figura 199: Cinta sellante Geberit

En el montaje se tiene que observar lo siguiente:

- Solapamiento mínimo del tubo 5 cm
- Solapamiento mínimo envoltorio 1 cm
- Hasta un diámetro exterior d_{24} mm, envoltorio de 3 cm de ancho
- A partir de un diámetro exterior d_{25} mm, envoltorio de 5 cm de ancho
- Envoltorio siempre bajo tensión de tracción

Mangueras aislantes de celdas cerradas

Las mangueras aislantes de celda cerrada han demostrado su eficacia como protección contra la corrosión externa, ya que evitan la concentración de cloruros. Los puntos de corte y de unión de los materiales aislantes se deben pegar con cuidado; no se pueden formar poros y la tubería aislada debe ser estanca al agua en toda su longitud.

Para las instalaciones de agua de refrigeración, los materiales aislantes de celdas cerradas no son una protección anticorrosiva suficiente. La protección anticorrosiva para tuberías de agua de refrigeración debe llevarse a cabo según la Hoja de trabajo AGI Q 151 «Protección anticorrosiva bajo aislantes por tramos».

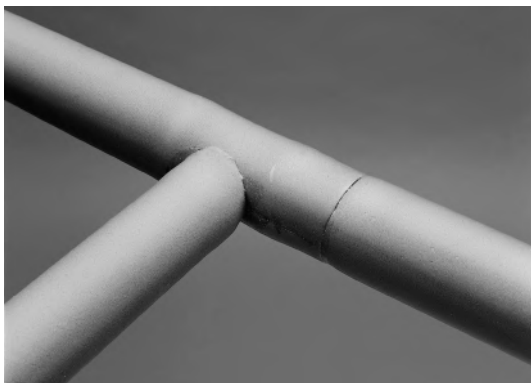


Figura 200: Protección anticorrosiva con mangueras aislantes de celdas cerradas

Comportamiento ante la corrosión de Mapress Acero al Carbono en contacto con otros materiales

En las instalaciones de calefacción de agua y los circuitos de agua cerrados, estancos a la difusión, Geberit Mapress Acero al Carbono también es resistente a la corrosión interna en el caso de instalaciones mixtas.

En estas instalaciones cerradas, estancas a la difusión, sin peligro de corrosión, Geberit Mapress Acero al Carbono se puede unir en el orden que se desee a los materiales siguientes:

- Geberit Mapress Acero Inoxidable
- Geberit Mapress Cobre

Los componentes Geberit Mapress tienen unas dimensiones adaptadas entre sí, de tal modo que se pueden comprimir directamente entre sí para un cambio de material. Un requisito es que no aparezca humedad ni se forme agua de condensación en la parte exterior del tubo.

Peligro de corrosión durante la instalación, montaje y funcionamiento

Al montar, instalar y utilizar sistemas Geberit Mapress Acero al Carbono se deben tener en cuenta determinadas reglas y condiciones marco para evitar la corrosión. A continuación, se resumen las principales situaciones y medidas de protección.

Tabla 85: Peligros de corrosión

Situación		Tipo de corrosión	Medida de protección
Transporte en medios de transporte abiertos	Los tubos están sometidos a humedad	Corrosión externa	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar solamente medios de transporte cerrados o bien cubiertos No cubrir los tubos con láminas de plástico, con el fin de evitar la formación de agua de condensación
Los tubos presentan signos de corrosión durante el almacenamiento	Los tubos son resistentes a la humedad	Corrosión externa	<ul style="list-style-type: none"> No cubrir los tubos con láminas de plástico, con el fin de evitar la formación de agua de condensación No almacenar los tubos directamente sobre el suelo Evitar el contacto con otros metales en un entorno húmedo
Efecto imprevisible de la humedad en estancias	Los medios corrosivos pueden aparecer de forma imprevista, por ejemplo, en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Precipitaciones acumuladas, sobre todo, en construcciones nuevas Humedad en la altura de recrecido y pared de ladrillo Tubería de agua defectuosa Agua de condensación Agua de fuga y salpicaduras Empleo de detergentes y desinfectantes Agua de extinción 	Corrosión externa	<ul style="list-style-type: none"> Empleo del tubo revestido con cinta sellante adicional El material impermeabilizante debe ser resistente al agua y estanco a la difusión Los puntos de corte y de unión de las mangueras aislantes se deben pegar con cuidado Se deben envolver todos los puntos, en los que Mapress Acero al Carbono pueda entrar en contacto con la humedad
Empleo en instalaciones de agua de refrigeración	Los materiales aislantes de celdas cerradas por sí solos no ofrecen una protección anticorrosiva	Corrosión externa	<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar la protección anticorrosiva para instalaciones de agua de refrigeración según la Hoja de trabajo AGI Q 151 EU
Colocación sobre la losa de hormigón	Humedad de la losa de hormigón	Corrosión externa	<ul style="list-style-type: none"> Adicionalmente al envoltorio del tubo, colocar una lámina protectora entre la losa de hormigón y el tubo de acero
Conexiones a radiador verticales desde el solado	Contacto con agua de la limpieza o detergentes agresivos	Corrosión externa	<ul style="list-style-type: none"> En la medida de lo posible, instalar la conexión a radiador por la parte trasera desde la pared, por ejemplo, con una caja de conexión a radiador
Uso no previsto, por ejemplo, para la evacuación de condensado de las calderas de condensación a gasóleo	Condensado con un valor del pH de 2,5–3,5 y ácidos sulfurosos	Corrosión interna	<ul style="list-style-type: none"> Antes de la instalación, consultar las vistas generales de utilización o preguntar a un asesor técnico

Situación		Tipo de corrosión	Medida de protección
Signos de corrosión a pesar de la utilización dentro de un sistema cerrado	El sistema tiene componentes, que permiten una difusión de oxígeno, por ejemplo, prensaestopas, conexiones roscadas, válvulas de purgado rápido o vasos de expansión con membrana permeable	Corrosión interna	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar solamente componentes estancos a la difusión • Conectar componentes que se puedan purgar • Crear la sobrepresión suficiente frente a la atmósfera
Prueba de presión	Sin vaciado completo de la tubería después de la prueba de presión	Corrosión interna	<ul style="list-style-type: none"> • Vaciar la tubería completamente después de la prueba de presión • Realizar la prueba de presión con aire comprimido
Calidad del agua	Probabilidad de corrosión elevada por <ul style="list-style-type: none"> • Concentraciones de oxígeno por encima de 0,1 g/m³ • Valor de pH demasiado bajo (en el agua de circulación, por debajo de 8,2, en el agua de llenado, por debajo de 6,0) 	Corrosión interna	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar los valores orientativos específicos del país para el agua de calefacción. • Para la concentración de oxígeno admisible, valores de pH, TOC, etc., véase la información técnica «Sistemas de tuberías Geberit para agua tratada» • Utilizar solamente aditivos del agua probados y autorizados por Geberit

2 / 2

2.8.3 Tubos Geberit Mapress Acero al Carbono en instalaciones solares térmicas

Los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizados exteriormente constituyen una alternativa económica a los tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable y los tubos Geberit Mapress Cobre, especialmente en el caso de dimensiones de tubo grandes. No obstante, si se utilizan tubos Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizados exteriormente, se deberán tener en cuenta las reglas siguientes. Para obtener más información, véase la información técnica «Sistemas de tuberías Geberit para instalaciones solares térmicas».

Sistema Drain Back

Por regla general, las instalaciones solares térmicas se ejecutan como circuitos cerrados. Las instalaciones solares con el sistema Drain Back son una excepción. Estas instalaciones solares se utilizan sin anticongelante en el portador de calor, porque, en caso de congelación, se vacían automáticamente. En este proceso, el oxígeno llega a la instalación solar. En los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono, galvanizados exteriormente, el oxígeno puede provocar corrosión interna.

Por eso, los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizados exteriormente no se deben utilizar para instalaciones solares térmicas con sistema Drain Back.

Colocación en exteriores

La colocación en exteriores plantea unos requisitos mayores relativos a la resistencia del sistema de tubería contra la corrosión externa.

La capa de zinc de los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizados exteriormente y un aislamiento térmico correctamente ejecutado no constituyen una protección anticorrosiva suficiente al colocar los tubos en el exterior.

Por eso, los tubos Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizados exteriormente se deben proteger adicionalmente con una pintura anticorrosiva. Como alternativa, en el exterior de la instalación solar se pueden colocar tubos Geberit Mapress Acero Inoxidable, y en el interior, tubos Geberit Mapress Acero al Carbono galvanizados exteriormente.

Conexión del colector solar al sistema de tubería

En el exterior del colector solar se pueden producir puntualmente temperaturas de hasta 220 °C. Debido a estas elevadas temperaturas, hasta los dos primeros metros del sistema de tubería se deben ejecutar con un tubo ondulado de acero inoxidable, y el colector solar se debe acoplar al tubo ondulado de acero inoxidable con una abrazadera metálica.

2.8.4 Comportamiento ante la corrosión de Geberit Mapress Cobre

Resistencia contra la corrosión interna

Geberit Mapress Cobre es resistente a la corrosión frente a los medios siguientes:

- Agua potable con las características siguientes:
 - Valor pH >7,4
 - 7,4 > valor pH >7,0 y TOC¹⁾ <1,5 g/m
 - Contenidos de sal, que no sobrepasan los valores límite del reglamento de agua potable
- Agua de calefacción y agua de refrigeración en instalaciones abiertas y en cerradas
- Agua tratada según la información técnica «Geberit Sistemas de tuberías para agua tratada» (adecuado para todos los métodos de tratamiento del agua, como, por ejemplo, intercambio iónico u ósmosis inversa)
 - Agua ablandada (descarbonizada)
 - Agua completamente desalada (desionizada, desmineralizada, destilada y condensados puros)
 - Agua de alta pureza con una conductividad $\geq 0,1 \mu\text{S/cm}$

¹⁾ TOC (Total Organic Carbon): contenido total de carbono orgánico

Resistencia contra la corrosión externa

Geberit Mapress Cobre es resistente a las condiciones ambientales de las categorías de corrosividad C1, C2 y C3 (véase la tabla de abajo) sin una protección anticorrosiva adicional. En condiciones ambientales, asignadas a otra categoría de corrosividad, se requieren medidas de protección contra la corrosión, que se deberán definir en cada caso concreto.

Los factores siguientes aumentan el peligro de corrosión externa:

- Contacto con materiales de construcción que favorecen la corrosión (p. ej. materiales de construcción que contienen sulfuro, nitrito y amonio)
- Montaje en un ambiente agresivo (p. ej. cloro, ácido nítrico, ácido clorhídrico)

En estos casos, Geberit Mapress Cobre se debe proteger con las medidas oportunas.

Tabla 86: Categorías de las condiciones ambientales atmosféricas según DIN EN ISO 12944-2

Categoría de corrosividad		Ejemplos
C1	Insignificante	Solo en el interior: edificios con calefacción con ambientes neutros
C2	Reducida	Zonas rurales, edificios sin calefacción, en los que se puede producir condensación, p. ej. almacenes, pabellones deportivos
C3	Moderada	Ambiente urbano e industrial con contaminación moderada del aire, zonas costeras con reducida carga salina, naves de producción con elevada humedad y contaminación del aire ligera (p. ej. fabricación de alimentos, lavanderías, cervecerías)
C4	Intensa	Zonas industriales, zonas costeras con carga salida moderada, instalaciones químicas, piscinas
C5-I	Muy intensa (industria)	Zonas industriales con elevada humedad y ambiente agresivo
C5-M	Muy intensa (mar)	Zonas costeras y marinas con elevada carga salida, edificios con una condensación prácticamente continua y una intensa contaminación del aire
Im1	Agua dulce	Construcciones en ríos, centrales hidroeléctricas
Im2	Agua de mar o salobre	Zonas portuarias con construcciones de acero, esclusas, malecones, instalaciones en el mar
Im3	Tierra	Depósitos dentro de la tierra, tablestacas de acero, tubos de acero

Comportamiento ante la corrosión de Mapress Cobre en contacto con otros materiales

Geberit Mapress Cobre se puede combinar con todos los materiales sin influir en el comportamiento ante la corrosión en las instalaciones siguientes:

- Instalaciones de calefacción de agua de atmósfera cerrada
- Circuitos de agua sin peligro de corrosión interna

No obstante, en el caso de una conexión con tubos de acero galvanizados, en los tubos de acero galvanizados se puede producir corrosión bimetalica (corrosión de contacto), si no se respetan las reglas de flujo. Para evitar la corrosión bimetalica, el cobre se debe montar siempre en la dirección del caudal del agua después de los componentes de acero galvanizado.

Corrosión por fisuras bajo tensión en aleaciones de cobre-zinc (latón)

En las instalaciones de distribución de agua, según EN 12502-1:2004 (DIN EN 12502-1:2005-03) se pueden aplicar tensiones en componentes que, en combinación con medios corrosivos, pueden causar corrosión por fisuras bajo tensión.

Por eso, al montar conexiones roscadas de latón es necesario prestar atención a que las conexiones roscadas no se sometan a un esfuerzo excesivo debido, por ejemplo, a un apriete demasiado fuerte.

Peligro de corrosión durante la instalación, montaje y funcionamiento

Al montar, instalar y utilizar sistemas Geberit Mapress Cobre se deben tener en cuenta determinadas reglas y condiciones marco para evitar la corrosión. A continuación, se resumen las principales situaciones y medidas de protección.

Situación		Tipo de corrosión	Medida de protección
Instalación en entorno que favorece la corrosión	Contacto con materiales de construcción que favorecen la corrosión, p. ej. materiales de construcción que contienen sulfuro, nitrito y amonio	Corrosión externa Corrosión por picaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Cintas sellantes • Material aislante de celda cerrada¹⁾
	Montaje en un ambiente agresivo, p. ej. cloro, ácido nítrico, ácido clorhídrico		
Combinación de Mapress Cobre con tubos de acero galvanizados		Corrosión bimetalica (corrosión por contacto) ²⁾ en el tubo de acero galvanizado	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la regla de flujo: montar el cobre en la dirección del caudal del agua siempre después del tubo de acero galvanizado
Las conexiones roscadas se han sellado erróneamente	Apriete excesivo	Corrosión por fisuras bajo tensión	<ul style="list-style-type: none"> • No apretar demasiado la conexión roscada
Desinfección de tuberías de agua potable	Una dosificación demasiado elevada del desinfectante con cloro origina un elevado contenido de cloruros inadmisibles en el agua potable	Corrosión por picaduras Corrosión en rendijas	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento estricto de la duración de la aplicación y de la concentración especificada del desinfectante
Calidad del agua	Contenido de iones de cloruro demasiado elevado Valor pH >7,4 7,4 >valor pH >7,0 y TOC <1,5 g/m	Corrosión interna	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento estricto del contenido máximo de iones de cloruro de 250 mg/l en el agua potable, aguas tratadas y agua de refrigeración, y una conductividad de ≤2500 μS/cm

1) La protección anticorrosiva debe ser estanca al agua, sin poros, resistente al calor y al envejecimiento y no presentar daños.

2) Las decoloraciones debido a sedimentos de productos de corrosión ajenos no permiten deducir un posible peligro de corrosión.

2.8.5 Comportamiento ante la corrosión de Geberit MapressCuNiFe

Resistencia contra la corrosión interna

Resistencia a la corrosión de las aleaciones de cobre-níquel

Las aleaciones de cobre-níquel pertenecen a los materiales de cobre más resistentes a la corrosión.

Son resistentes a:

- Humedad
- Agua de mar
- Ácidos no oxidantes
- Lejías
- Soluciones salinas
- Ácidos orgánicos
- Gases secos (oxígeno, cloro, ácido clorhídrico, fluoruro de hidrógeno, dióxido de azufre y dióxido de carbono)

Las aleaciones de cobre-níquel con un 10 % de níquel (Ni) presentan una buena resistencia al agua de mar. Esto también tiene validez para el agua de mar caliente y para velocidades de flujo hasta 6 m/s.

Resistencia de Geberit MapressCuNiFe al agua de mar

Los tubos y accesorios Geberit Mapress CuNiFe de CuNi10Fe1.6Mn poseen una extraordinaria resistencia a la corrosión, sobre todo al agua de mar. La causa de esta buena resistencia a la corrosión es una fina capa protectora natural que se forma rápidamente con el efecto del agua de mar limpia y hace que el tubo sea resistente a la corrosión.

Esta compleja capa protectora consta, principalmente, de óxido de cobre (I) y se mejora con níquel y hierro adicionales. La capa protectora se forma en unos pocos días, pero requiere hasta tres meses hasta completar su formación. Algo determinante para el comportamiento a largo plazo del cobre-níquel es el efecto (exposición) inicial, es decir, por las tuberías debe pasar continuamente agua de mar limpia, para que se pueda formar la capa protectora.

La resistencia al agua de mar se da para:

- Agua de mar fría
- Agua de mar caliente
- Velocidades de flujo medias de hasta 6 m/s

Si la velocidad de flujo es demasiado rápida para una forma geométrica establecida, con el efecto de la tensión de corte del agua de mar, la capa protectora se puede dañar, y esto puede causar erosión por impacto.

Según DIN EN 85004-2, dependiendo del diámetro, la velocidad de flujo debe situarse entre 1 m/s y 3 m/s.

Los porcentajes de hierro en la aleación de cobre-níquel mejoran considerablemente la adherencia de la capa anticorrosiva y, con ello, la resistencia a la corrosión erosiva, especialmente en el agua de mar y en otras aguas agresivas, p. ej. agua salobre. La abrasión causada por la arena no es fácil de cuantificar, ya que hay muchos factores que influye, como el contenido de arena en el agua, el tamaño del grano, el perfil de flujo, etc. Los sistemas de tuberías deben estar equipados con tamices adecuados para eliminar la arena y otros restos que pudieran dañar la película protectora.

Efecto del agua de mar sucia

Si el agua de mar sucia, que contiene sulfuros, es la primera agua industrial que entra en contacto con el interior de los tubos, los sulfuros pueden afectar a la formación de la película superficial protectora. Los sulfuros generan una película superficial negra que contiene óxido de cobre y sulfuro. Esta película superficial no es tan protectora como la capa protectora que se forma con el agua de mar limpia, lo que hace que la tubería tienda más a la corrosión por picaduras.

Si bajo la influencia del agua de mar limpia ya se ha formado una capa intacta de óxido de cobre(I), no cabe esperar que un efecto periódico de agua sucia dañe la capa protectora.

Peligro de corrosión debido a una intensa cloración

Las aleaciones de cobre-níquel poseen una buena resistencia a la corrosión por picaduras. Una cloración demasiado elevada del medio afecta a la resistencia a la corrosión.

Resistencia al cloro

Los tubos Geberit Mapress CuNiFe de CuNi10Fe1.6Mn son resistentes al cloro con las concentraciones siguientes:

	Porcentaje de cloro libre [ppm]
Cloración continua	1
Cloración de choque	5 ¹⁾

1) según los datos de EUCARO

Resistencia contra la corrosión externa

Debido a la resistencia al agua de mar de las aleaciones de cobre-níquel, en los tubos Geberit Mapress CuNiFe no aparece corrosión externa si se utilizan en un entorno salino y/o húmedo. Por lo tanto, no es necesaria una protección contra la corrosión externa.

Comportamiento ante la corrosión de Geberit MapressCuNiFe en contacto con otros materiales

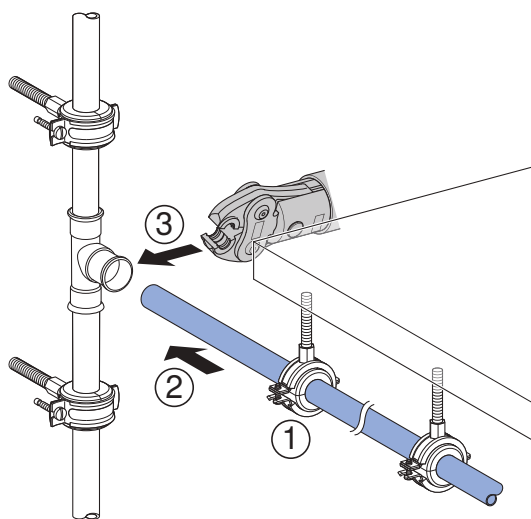
Geberit Mapress CuNiFe es compatible con otras aleaciones de cobre. Si se combina con otros materiales, como aluminio o acero, se puede originar corrosión bimetalica, que se puede evitar mediante la separación galvánica de los diferentes materiales, por ejemplo, con una membrana de plástico.

2.9 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS

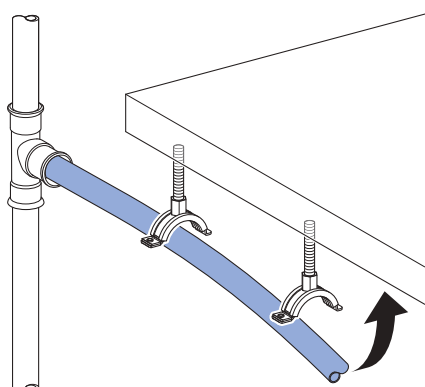
2.9.1 Procedimiento fundamental para la colocación

Para la colocación de los sistemas de compresión Geberit tiene validez el siguiente orden:

1. Fijar los tubos en abrazaderas deslizantes.
2. Encajar los tubos y los pressfittings.
3. Comprimir los tubos y los pressfittings.



Durante el montaje, los tubos comprimidos se deben mantener sin tensión (p. ej. con abrazaderas).



2.9.2 Distribución por suelo

Sistema de tubería independiente

En el sistema de tubería independiente, cada punto de suministro se conecta a un tubo de alimentación separado del distribuidor por suelo.

Este tipo de montaje se elige cuando entre el distribuidor y los puntos de suministro hay tuberías cortas.

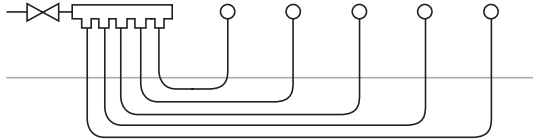


Figura 201: Sistema de tubería independiente

Ventajas:

- Reducido trabajo de planeación y de cálculo
- Secciones de tubo pequeñas
- Reducido contenido de agua por tubería
- Pérdidas de carga minimizadas
- Conexión para una mayor demanda de agua
- Instalación de tuberías rápida y sencilla
- Dirección del caudal clara

Inconvenientes:

- Peligro de estancamiento si no se utilizan con regularidad los puntos de suministro
- Los puntos de suministro se deben utilizar con regularidad
- Mayor demanda de espacio para tuberías y distribuidores por suelo
- Mayores longitudes de tubo

Sistema de tuberías en bloque

Las conexiones para los sanitarios como el lavabo y el inodoro parten como varias conexiones en serie desde un mismo distribuidor por suelo. Las conexiones pueden ser simples o dobles.

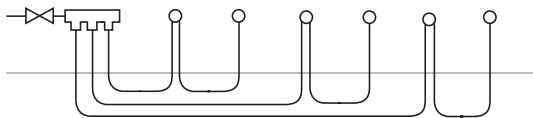


Figura 202: Sistema de tuberías en bloque

Ventajas:

- Tuberías con longitudes menores
- Menor necesidad de espacio para el distribuidor por suelo
- Reducido trabajo de planeación y de cálculo
- Los puntos de suministro que se usan con menos frecuencia se pueden conectar en bucle a través de las que se utilizan con frecuencia
- Dirección del caudal clara

Inconvenientes:

- Mayor pérdida de carga
- En los diámetros más grandes, es posible que sea más difícil mantener los tiempos de suministro de agua caliente

Sistema de tuberías en serie

La tubería continúa con conexiones dobles de un punto de suministro directamente al siguiente. Los puntos de suministro se agrupan y son abastecidos por una tubería común.

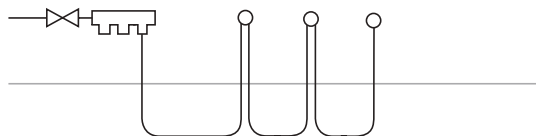


Figura 203: Sistema de tuberías en serie

Ventajas:

- Reducido trabajo de planeación y de cálculo
- Tuberías con longitudes menores
- Menor necesidad de espacio para el distribuidor por suelo
- Menor volumen de estancamiento gracias a un intercambio de agua más rápido
- Buena higiene del agua potable con un uso regular del último punto de suministro
- Dirección del caudal clara

Inconvenientes:

- Mayor pérdida de carga
- El punto de suministro más grande debe situarse al inicio de la serie
- En los diámetros más grandes, es posible que sea más difícil mantener los tiempos de suministro de agua caliente

Sistema de tuberías circular

En el sistema de tubería circular, los puntos de suministro están conectados entre sí mediante conexiones dobles, como en el sistema de tubería en serie. Antes del último punto de suministro, la tubería regresa al distribuidor. En el suministro de agua, el agua potable fluye desde dos lados y, por eso, pasa por todas las conexiones.

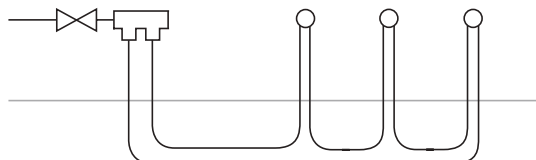


Figura 204: Sistema de tuberías circular

Ventajas:

- Unas pérdidas de carga menores permiten obtener grandes tomas de agua y claramente menos puntos de suministro con una sección de tubo igual de grande
- Diferentes puntos de suministro se pueden conectar a una mayor distancia a los distribuidores por suelo o las montantes
- Menor necesidad de espacio para el distribuidor por suelo

Inconvenientes:

- Dirección del caudal y paso del caudal no claro por todos los tramos
- Cálculo complejo
- En los diámetros más grandes, es posible que sea más difícil mantener los tiempos de suministro de agua caliente

Sistema de tuberías de combinación

Se pueden combinar las variantes de tubería independiente, tubería en serie y tubería circular.

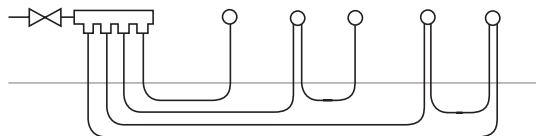


Figura 205: Sistema de tuberías de combinación

Ejemplos de instalación de una vivienda confortable:

- Tubería independiente en la ducha. Si es posible, conectarla al inicio del distribuidor por suelo.
- Tubería en serie para lavabo e inodoro
- Tubería circular en instalaciones con elevados requisitos relativos a la higiene del agua potable

Ventajas:

- Montaje de la tubería adaptado a las necesidades correspondientes
- Pérdidas de presión reducidas
- Riesgo de atascamiento minimizado
- Intercambio de agua optimizado en puntos de suministro de uso poco frecuente

Inconveniente:

- Cálculo más complejo

2.9.3 Colocación sobre la losa de hormigón bruto

En caso de montaje sobre la losa de hormigón bruto, además de las reglas específicas del país, se deben tener en cuenta las reglas siguientes:

- Para facilitar la colocación del aislamiento acústico al ruido de pisadas, las tuberías colocadas sobre la losa de hormigón bruto se deben colocar ordenadas y adyacentes en la medida de lo posible.
- Es necesario comprobar si las tuberías sobre la losa de hormigón bruto deben cumplir las normas nacionales.
- Para minimizar una transmisión térmica entre tuberías de agua fría y de agua caliente colocadas juntas, se debe respetar una distancia mínima de 10 cm entre los tubos.
- Mediante una compensación, sobre los tubos se debe crear una superficie plana para alojar la capa aislante, al menos, del aislamiento acústico al ruido de pisadas. Debe estar planificada la altura de construcción necesaria para ello.

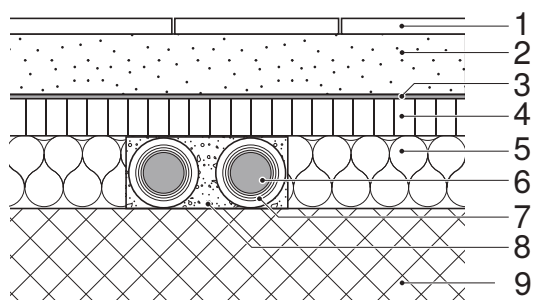


Figura 206: Colocación de tuberías sobre la losa de hormigón bruto

- 1 Capa superior
- 2 Solado flotante
- 3 Lámina
- 4 Aislamiento acústico al ruido de las pisadas
- 5 Aislamiento térmico
- 6 Tubo
- 7 Aislamiento de las tuberías
- 8 Relleno de huecos (p. ej. Perlit o Meabit)
- 9 Losa de hormigón bruto

2.10 FIJACIÓN DE LA TUBERÍA

2.10.1 Fijación de tuberías con puntos fijos y puntos de deslizamiento

Las fijaciones de la tubería sujetan la tubería y dirigen la dilatación lineal provocada por la temperatura hacia la dirección deseada. Las fijaciones de tubería se diferencian por puntos fijos y puntos de deslizamiento.

Un punto fijo es un montaje rígido de la tubería que dirige la dilatación hacia un compensador de la dilatación.

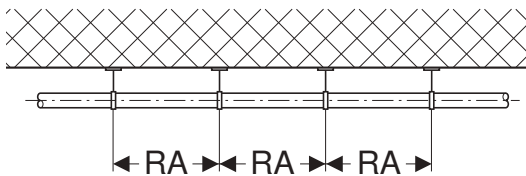
Un punto de deslizamiento es un soporte de movimiento axial de la tubería.



Los puntos de deslizamiento se deben colocar de tal modo que se conviertan en puntos fijos durante el funcionamiento.

2.10.2 Distancias entre abrazaderas isofónicas en las instalaciones de agua potable

La fijación de tuberías Geberit Mapress Acero Inoxidable colocadas sobre revoque se ejecuta con abrazaderas isofónicas. Para evitar la transmisión del ruido estructural se pueden utilizar abrazaderas isofónicas Geberit.



La tabla siguiente muestra las distancias máximas entre abrazaderas isofónicas recomendadas por Geberit, y las distancias según EN 806-4:2010 para Geberit Mapress Acero Inoxidable.

Tabla 87: Distancias entre abrazaderas isofónicas y carga máximas por abrazadera isofónica para Geberit Mapress Acero Inoxidable en instalaciones de agua potable

d [mm]	RA ¹⁾ según la recomendación de Geberit [m]	F [N]	RA según DIN EN 806-4	F [N]
12	1,5	5,3	1,0	3,5
15	1,5	7,3	1,0	4,8
18	1,5	9,4	1,2	7,5
22	2,5	23,2	1,8	16,7
28	2,5	33,0	1,8	23,8
35	3,5	72,2	2,4	49,5
42	3,5	95,1	2,4	65,2
54	3,5	140,6	2,7	108,4
76,1	5,0	389,8	3,0	233,9
88,9	5,0	500,8	3,0	300,5
108	5,0	690,4	3,0	414,3

RA distancia entre abrazaderas isofónicas

F Carga por abrazadera isofónica, tubería llena de agua a 10 °C

1) Para instalaciones de aspersores, extintores y de gas rigen otras distancias entre abrazaderas.

2.10.3 Distancias entre abrazaderas isofónicas para instalaciones de aspersores y extintores

La tabla siguiente muestra las distancias máximas entre abrazaderas isofónicas según VdS CEA 4001:2021-01, que también están recomendadas por Geberit.

Tabla 88: Distancia máxima entre abrazaderas isofónicas RA y carga por abrazadera isofónica, instalaciones de aspersores y extintores

d [mm]	RA [m]	F ²⁾ [N]
	Según VdS CEA 4001:2021-01 ¹⁾	
22	2,0	18,6
28	2,0	26,4
35	2,0	41,3
42	2,0	54,4
54	2,0	80,3
76,1	2,0	156,0
88,9	2,0	200,4
108	2,0	276,2

F carga por abrazadera isofónica

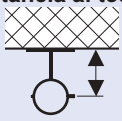
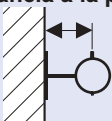
1) y recomendación de Geberit

2) Tubería, llena de agua, 10 °C

2.10.4 Grosor de la fijación de la abrazadera isofónica de los puntos de deslizamiento


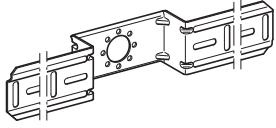
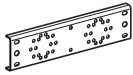
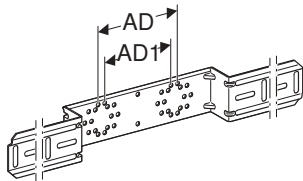
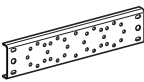
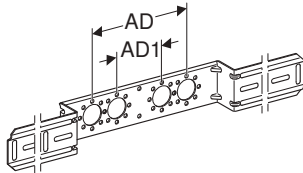
Las abrazaderas isofónicas se fijan a la pared o al techo con varillas roscadas o tubos roscados. El grosor necesario de las fijaciones de abrazaderas isofónicas depende de la distancia al techo o a la pared.

Tabla 89: Grosor necesario de las fijaciones de abrazaderas isofónicas de puntos de deslizamiento en techos y paredes

d [mm]	Distancia de la abrazadera isofónica [cm]						
	Distancia al techo 					Distancia a la pared 	
	≤ 10	11–20	21–30	31–40	41–60	≤ 10	11–20
12	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
15	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
18	M8	M8	M10	M10	M10	M8	M10
22	M8	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
28	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
35	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	1/2"
42	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
54	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
76,1	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
88,9	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
108	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

2.10.5 Medidas de montaje de las placa de fijación Geberit

Las placas de fijación Geberit sirven para fijar las Geberit conexiones.

Placa de fijación Geberit		Número de posibles conexiones	AD [cm]	AD1 [cm]
recta	escalonada			
		1	–	–
		2	12	10
		2	15,3	7,3

AD distancia de conexión

Para el montaje empotrado y el montaje visto de las placas de fijación Geberit resultan diferentes medidas y profundidades de montaje.

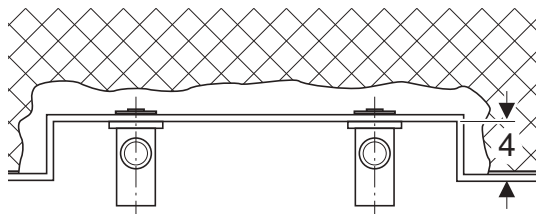


Figura 207: Dimensiones para montaje empotrado con placa de fijación Geberit escalonada

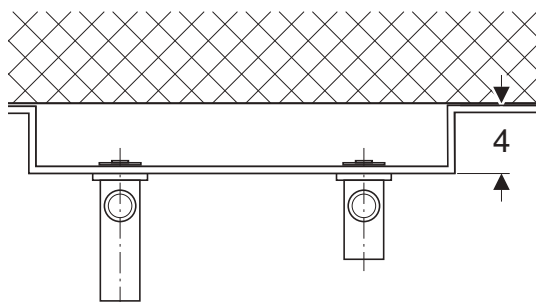


Figura 208: Dimensiones para montaje visto con placa de fijación Geberit escalonada

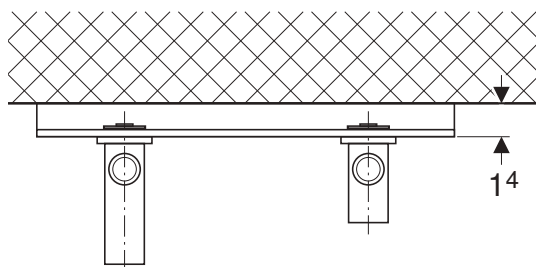
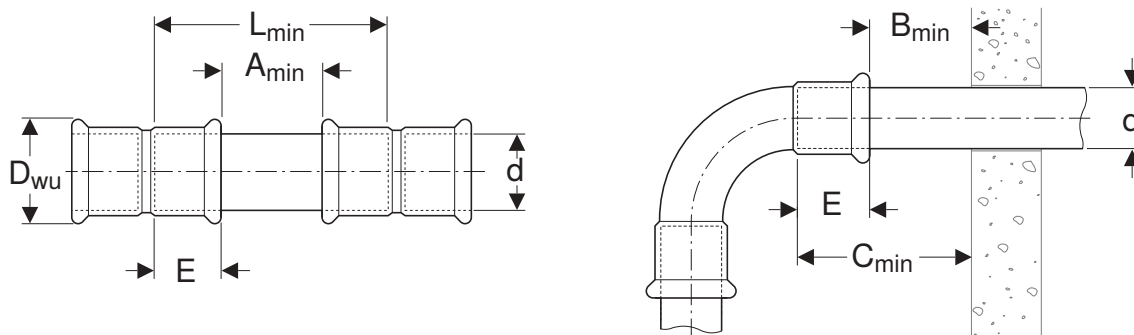


Figura 209: Dimensiones para montaje visto con placa de fijación Geberit recta

2.10.6 Distancias mínimas de prensado

Para evitar daños en las conexiones ya comprimidas o para permitir una compresión del tubo y el accesorio, entre 2 compresiones y en los pasatubos de pared y de techo se deben respetar las distancias siguientes:



- d Diámetro exterior de tubo
- D_w Diámetro exterior contorno del pressfitting
- u
- L_{min} Longitud mínima del tubo
- A_{min} Distancia mínima entre 2 accesorios
- B_{min} Distancia mínima del accesorio a la pared
- C_{mi} Profundidad mínima tubo
- n
- E Profundidad de inserción



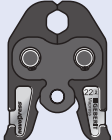

d [mm]	D _{wu} [mm]	L _{min} [cm]	A _{min} [cm]	B _{min} [cm]	C _{min} [cm]	E [cm]
12	20	4,4	1,0	3,5	5,2	1,7
15	20	5,0	1,0	3,5	5,2	2,0
18	26	5,0	1,0	3,5	5,5	2,0
22	32	5,2	1,0	3,5	5,5	2,1
28	38	5,6	1,0	3,5	5,6	2,3
35	45	6,2	1,0	3,5	5,8	2,6
42	54	8,0	2,0	3,5	6,1	3,0
54	66	9,0	2,0	3,5	6,5	3,5
66,7	84	12,0	2,0	3,0	7,0	5,0
76,1	95	12,6 ¹⁾ / 13,6 ²⁾	2,0 ¹⁾ / 3,0 ²⁾	7,5	12,8	5,3
88,9	110	14,0 ¹⁾ / 15,0 ²⁾	2,0 ¹⁾ / 3,0 ²⁾	7,5	13,5	6,0
108	133	17,0 ¹⁾ / 18,0 ²⁾	2,0 ¹⁾ / 3,0 ²⁾	7,5	15,0	7,5

- 1) Las dimensiones se aplican al prensado con los accesorios de prensado Geberit de compatibilidad [1], [2], [2XL], [3] y [4].
- 2) Las dimensiones se aplican al prensado con los accesorios de prensado Geberit de compatibilidad HCP.

2.10.7 Espacio necesario al comprimir con mordaza de compresión Geberit Mapress

Para comprimir en espacios estrechos, p. ej. en patinillos o vías de tubos, deben existir las distancias mínimas siguientes, para poder colocar correctamente la herramienta de compresión:




Tabla 90: Espacio necesario para mordazas de compresión de la compatibilidad [1] y [2], dimensiones máximas

Compatibilidad/mordaza de compresión	Montaje en una pared lisa			Montaje en rincón			Montaje dentro del patinillo		
	d [mm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
	12	1,8	4,6	2,4	3,7	5,5	2,4	5,5	12,9
	15	2,1	5,0	2,5	3,7	5,5	2,5	5,5	12,9
	18	2,3	5,1	2,5	4,0	5,5	2,5	5,5	13,5
	22	2,4	6,1	2,7	4,4	6,3	2,7	6,3	15,1
	28	2,7	6,5	3,2	4,6	6,9	3,2	6,9	16,1
	35	3,1	8,1	3,6	5,6	8,2	3,6	8,2	19,4
	12	2,2	5,5	2,6	4,4	6,1	2,6	6,1	14,9
	15	2,4	5,6	2,5	4,8	6,0	2,5	6,0	15,6
	18	2,6	5,9	2,9	4,5	6,6	2,9	6,6	15,6
	22	2,6	6,4	3,1	4,8	6,8	3,1	6,8	16,4
	28	3,0	7,4	3,4	5,4	7,5	3,4	7,5	18,3
	35	3,5	8,4	3,9	6,0	8,5	3,9	8,5	20,5
	12	2,2	4,8	2,8	4,0	5,5	2,8	5,5	13,5
	15	2,4	5,0	2,9	4,1	6,2	2,9	6,2	14,4
	18	2,6	5,0	2,6	3,9	6,0	2,6	6,0	13,8
	22	2,9	6,2	3,2	4,9	6,9	3,2	6,9	16,7
	28	3,0	6,5	3,0	4,4	6,9	3,0	6,9	15,7
	35	3,4	7,5	3,7	5,5	7,6	3,7	7,6	18,6
	12	2,2	5,4	2,5	4,5	6,2	2,5	6,2	15,2
	15	2,4	5,5	2,6	4,5	6,2	2,6	6,2	15,2
	18	2,6	5,9	2,9	4,5	6,5	2,9	6,5	15,5
	22	2,9	6,3	3,3	4,8	6,8	3,3	6,8	16,4
	28	3,0	7,0	3,6	5,0	7,5	3,6	7,5	17,5
	35	3,4	8,2	4,0	5,90	8,4	4,0	8,4	20,2

2.10.8 Espacio necesario al comprimir con collarines de compresión Geberit Mapress

Para comprimir con collarines de compresión Geberit Mapress, deben existir las distancias mínimas siguientes, para poder colocar correctamente la herramienta de compresión:

Tabla 91: Espacio necesario al comprimir con collarines de compresión de la compatibilidad [2]/[3], [2XL]/[3] y [4]

Compatibilidad/collarines de compresión	Montaje en una pared lisa			Montaje en rincón			Montaje dentro del patinillo		
	d [mm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
	35	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	11,5	26,5
	42	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	11,5	26,5
	54	8,5	12,0	8,5	8,5	12,0	8,5	12,0	29,0
	66,7	9,5	14,0	9,5	9,5	14,0	9,5	14,0	33,0
	76,1	11,5	15,5	11,0	11,5	15,5	11,0	15,5	38,0
	88,9	12,5	16,5	12,0	12,5	16,5	12,0	16,5	41,0
	108	14,5	18,5	14,0	14,5	18,5	14,0	18,5	47,0
	76,1	11,5	16,0	11,5	11,5	16,0	11,5	16,0	39,0
	88,9	13,0	18,0	13,0	13,0	18,0	13,0	18,0	44,0
	108	15,0	20,0	15,0	15,0	20,0	15,0	20,0	50,0

2.10.9 Espacio necesario al comprimir con herramienta de compresión Geberit HCPS

Diámetro del tubo	Premontaje completo					Montaje de los diferentes tramos del sistema			
	A	B	C	D	E	A	B	C	F
d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	F [cm]
76,1	11,0	20,0	22,0	22,0	30,0	11,0	16,0	16,0	60
88,9	12,0	20,0	22,0	22,0	32,0	12,0	16,0	18,0	60
108	13,0	20,0	23,0	23,0	34,0	13,0	16,0	20,0	60

2.11 COLOCACIÓN DEL TUBO

2.11.1 Temperatura de proceso

Los sistemas de tuberías Geberit Mapress se pueden trabajar con temperaturas ambiente de -20 °C hasta 60° C.

2.11.2 Cortado de tubos desnudos

Para cortar tubos Geberit Mapress son adecuados:

- Cortatubos R Geberit Mapress
- Sierras manuales de dientes finos
- Cortatubos con motor eléctrico
- Sierra eléctrica (p. ej. Rothenberger Pipecut, Orbitalum RA 41 Plus)

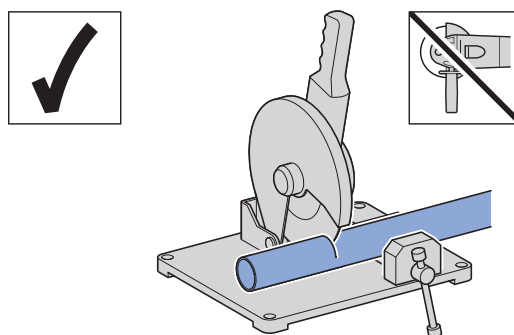
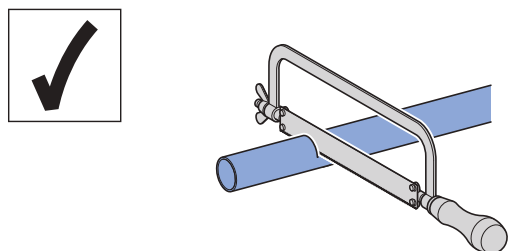
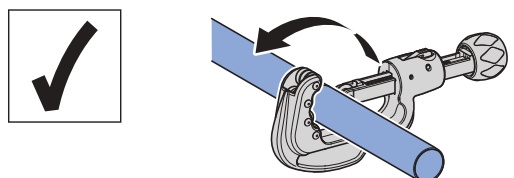


Figura 210: Herramientas de cortado adecuadas

El uso de discos de tronzado y el cortado mediante oxicorte no están permitidos, debido a la producción de calor incontrolada en las superficies de corte y al peligro de corrosión que ello conlleva.

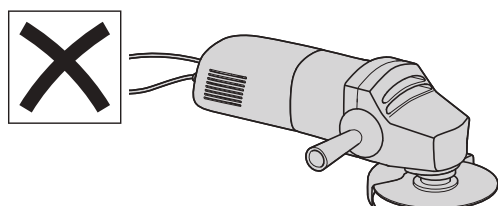


Figura 211: Herramientas de cortado inadmisibles

Al cortar los tubos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El interior de los tubos debe estar limpio de cuerpos extraños, como láminas de plástico, tapones de protección encajados, etc.
- Utilizar solamente herramientas de cortado adecuadas para el material.
- Las superficies de corte deben estar lisas para evitar daños en la junta tórica del accesorio.
- Los cortes se deben ejecutar profesionalmente, en ángulo recto y por completo. No se permite romper el tubo que aún no se ha cortado del todo.

2.11.3 Cortado de tubos con revestimiento de plástico

Para cortar tubos Geberit Mapress con revestimiento de plástico son especialmente adecuadas las sierras eléctricas. Al cortar con un cortatubos, se puede producir un recalcado o un levantamiento del revestimiento de plástico.

Al utilizar un cortatubos, el revestimiento de plástico puede dañarse dependiendo de los factores siguientes:

- Dimensión de tubo
- Longitud de tubería
- Temperatura
- Construcción del cortatubos

Por eso, si se utiliza un cortatubos, antes de cortar el tubo, Geberit, recomienda retirar el revestimiento de plástico en la zona de los rodillos de contrapresión del cortatubos.

Normalmente, el revestimiento de plástico se retira con el escariador Geberit Mapress. El escariador está ajustado de fábrica a las medidas correctas de la profundidad de inserción.

Como alternativa, el revestimiento de plástico se puede rasgar con el cortatubos y abrir con cuidado con un cortador universal. Aquí hay que prestar atención a que la superficie del tubo en la posterior zona de la junta tórica no se dañe y se mantenga la profundidad de inserción correcta. En las instalaciones con obligación de recepción, la profundidad de inserción correcta se debe marcar adicionalmente con un lápiz marcador.

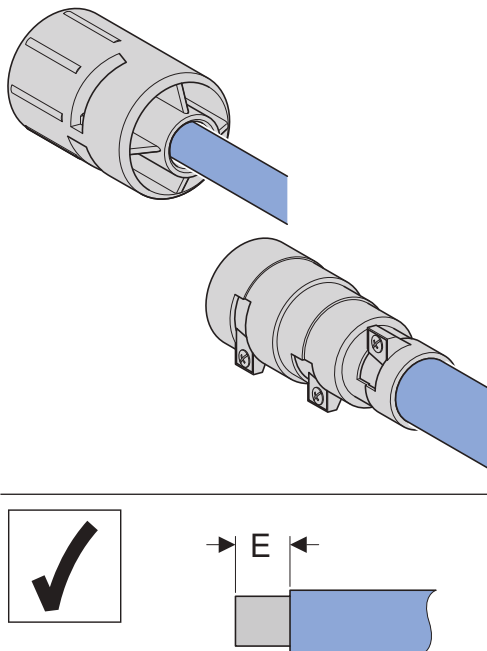


Figura 212: Retirada del revestimiento con el escariador Geberit Mapress

2.11.4 Desbarbado de tubos

Dependiendo de las dimensiones, los tubos Geberit Mapress se deben desbarbar con un desbarbador manual como, por ejemplo, el desbarbador Geberit Mapress o el desbarbador eléctrico Geberit Mapress RE 1.

El desbarbador Geberit Mapress está disponible en los siguientes modelos:

- Para d12–35 mm, n.º de art. 90357
- Para d12–54 mm, n.º de art. 90363

El desbarbador eléctrico Geberit Mapress RE 1 es compatible con las dimensiones de tubo d15–108 mm, n.º de art. 691.000.P3.3.

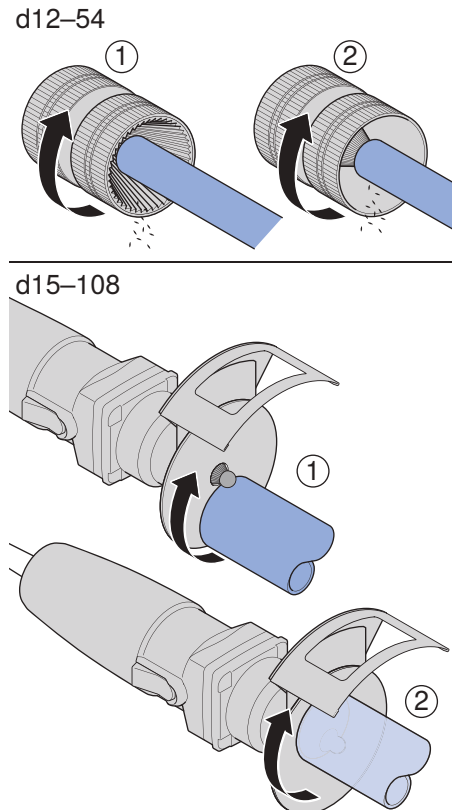
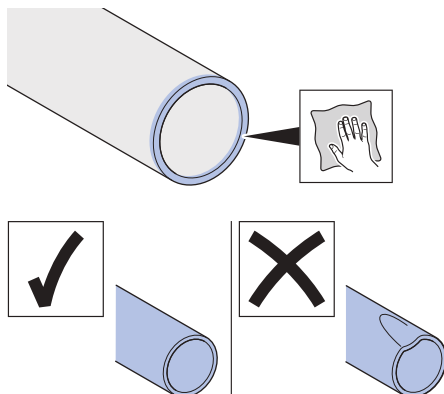


Figura 213: Desbarbado con desbarbador manual o eléctrico

Al desbarbar y biselar los cantos de cortado se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El desbarbador no debe tener virutas.
- Al desbarbar con el desbarbador eléctrico, se debe ajustar la velocidad más baja.
- Los cantos de cortado se deben desbarbar minuciosamente por dentro y por fuera.
- El interior del tubo no debe tener cuerpos extraños como, por ejemplo, restos de lámina de plástico o tapones de protección.
- Los extremos de tubo no deben tener ninguna viruta, para evitar daños en la junta del accesorio.
- Después del desbarbado, debe comprobarse que los extremos de tubo están en perfecto estado.



2.11.5 Curvado de tubos

Para curvar los tubos Geberit Mapress rigen las reglas siguientes:

- Los tubos solo se deben curvar en frío. Mediante el calentamiento se modifica la estructura del material, lo que puede provocar corrosión intercrystalina.
- Los tubos solo se deben curvar con máquinas curvadoras convencionales.
- A partir de una dimensión de tubo d54 mm, para el curvado se necesita una herramienta especial, que ofrecen los fabricantes especializados.
- Para determinar la idoneidad de la máquina curvadora y los radios de curvatura, es necesario consultar las normas de fabricante de la máquina.

Radios de curvatura mínimos para tubos Geberit Mapress:

- Curvado manual: $r \geq 5 \cdot d$
- Curvado con máquina curvadora: $r \geq 3,5 \cdot d$

2.11.6 Determinación de la profundidad de inserción

Para establecer una unión comprimida segura, antes de encajar el tubo y el accesorio, es necesario determinar la profundidad de inserción y marcarla en el tubo.

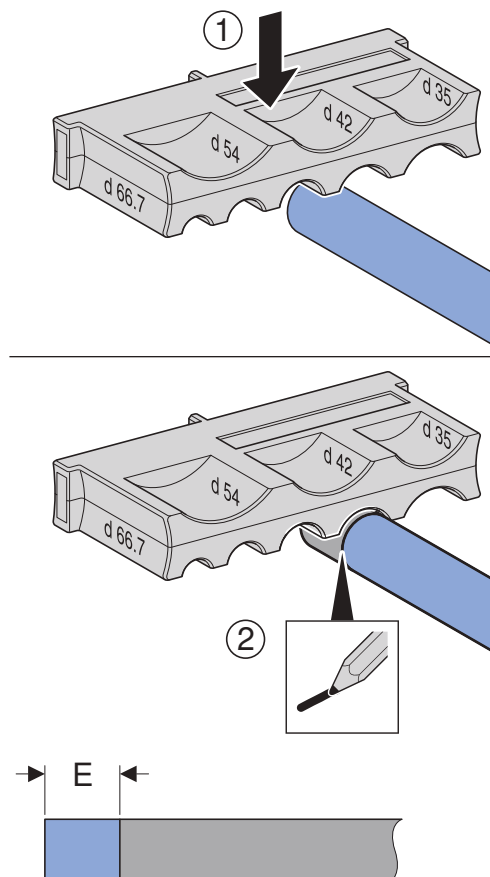


Figura 214: Marcado de la profundidad de inserción



La resistencia de la conexión solamente se alcanza si se respeta la profundidad de inserción especificada.

La marca de la profundidad de inserción se debe poder ver en el tubo después de encajar el tubo en el pressfitting, y después de finalizar la compresión

En los accesorios con tope de inserción, la profundidad de inserción se debe marcar en el tope de inserción.

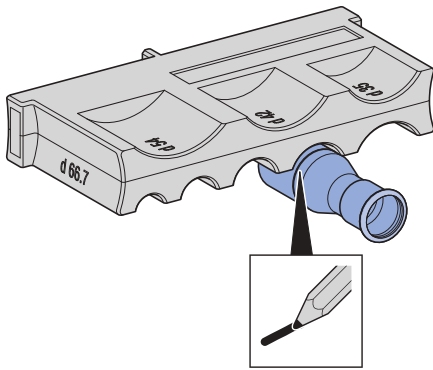


Figura 215: Marcado de la profundidad de inserción en accesorios con tope de inserción



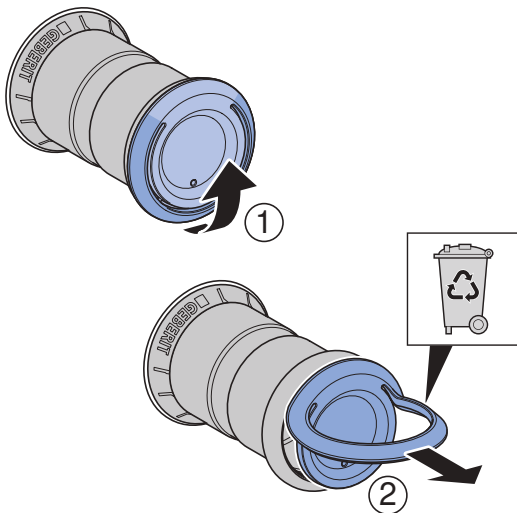
Los pressfittings con tope de inserción como, por ejemplo, curvas de paso, solamente se pueden acortar hasta la longitud de lado mínima admisible.

2.12 PREPARACIÓN PARA LA COMPRESIÓN

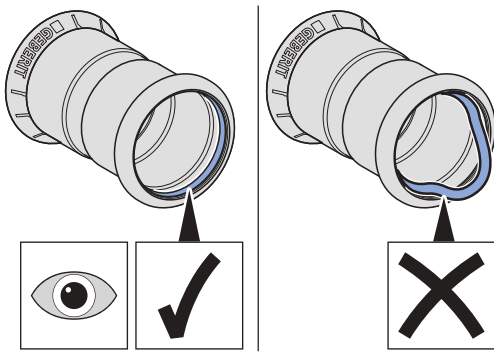
Para evitar impurezas, solamente se pueden utilizar pressfittings que tengan tapones de protección.

Antes de la compresión se debe tener en cuenta lo siguiente:

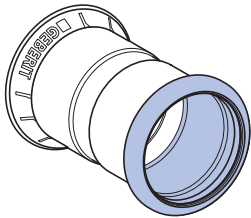
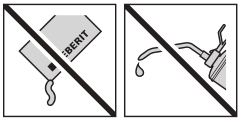
- El tapón de protección se debe retirar justo antes de colocar el pressfitting en el tubo.



- La junta tórica debe asentarse correctamente.
- Si se cambia la junta tórica, esta no se puede dañar, p. ej. al utilizar objetos puntiagudos o con cantos afilados.
- La junta tórica no debe tener cuerpos extraños.



- Al pressfitting no se le debe aplicar lubricante.



- Introducir el accesorio en el tubo girándolo ligeramente en dirección axial hasta alcanzar la profundidad de inserción marcada.
- Para evitar que la junta tórica se dañe, no se puede hacer palanca con el tubo dentro del pressfitting.

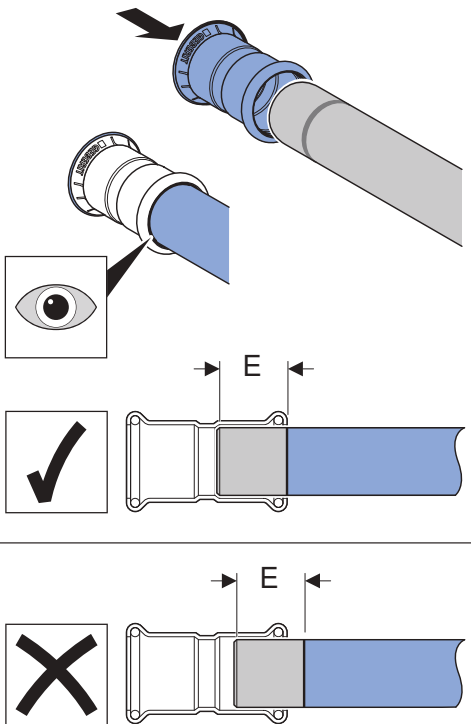


Figura 216: Marca en el tubo para controlar la profundidad de inserción correcta



Mover el tubo haciendo palanca dentro del pressfitting puede dañar la junta tórica y provocar fugas en la unión comprimida.

Para mantener la profundidad de inserción indicada, los tubos se deben fijar como corresponde. En las dimensiones de tubo d54–108 mm, la fijación se puede efectuar con el elemento de ayuda para montaje Geberit Mapress.

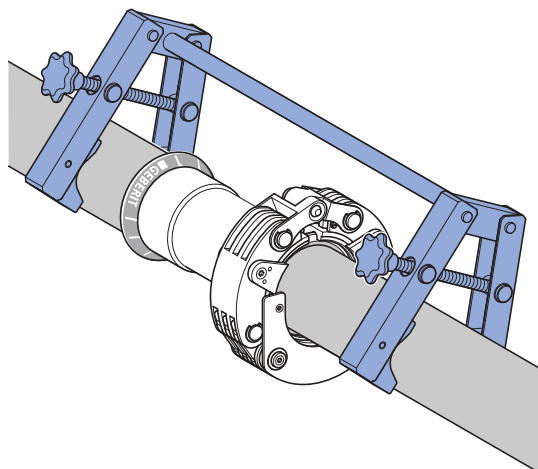


Figura 217: Elemento de ayuda para montaje Geberit Mapress MH1

2.12.1 Conexión con accesorio roscado

Antes de la compresión, los accesorios roscados se deben sellar con un medio impermeabilizante y atornillar.

2.12.2 Alineación de los tubos

Para alinear los tubos rigen las reglas siguientes:

- Los tubos o los elementos de construcción prefabricados se deben alinear antes de la compresión.
- Durante la alineación, en la ranura de compresión no deben entrar partículas de polvo ni de suciedad. Después de la compresión, estas partículas pueden provocar que la conexión no sea estanca.
- Después de la compresión se permite levantar la tubería, si las uniones comprimidas no se cargan.
- Es posible alinear los tubos después de la compresión, si las uniones comprimidas no se cargan.

2.13 CREACIÓN DE UNA UNIÓN COMPRIMIDA



Para obtener información sobre la compresión de tubos y pressfittings Geberit Mapress, véanse las instrucciones de servicio de las máquinas de compresión y las instrucciones de uso de las mordazas de compresión y los collarines de compresión Geberit Mapress.



Los componentes del sistema Geberit Mapress no se deben colocar con temperaturas ambiente inferiores a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las máquinas de compresión con batería solamente se pueden utilizar con temperaturas de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Antes de crear una unión comprimida, la tubería o los elementos de construcción prefabricados se deben alinear y las conexiones ros-cadas se deben sellar. Al comprimir, asegurarse de que la guía de la mordaza de compresión o del collarín de compresión esté situada en la ranura del accesorio.

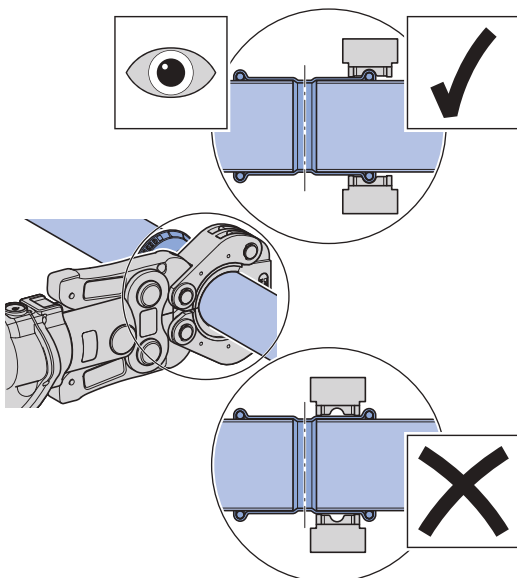
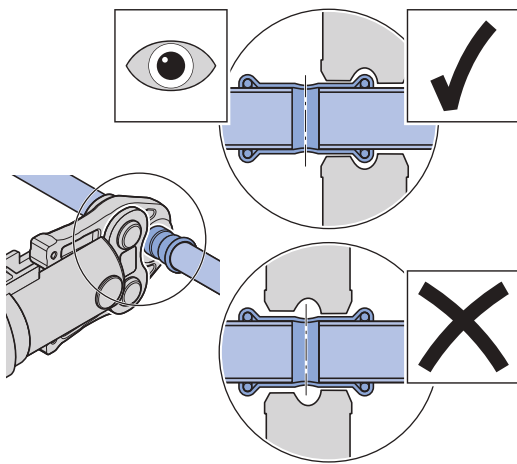


Figura 218: Posicionamiento de la mordaza de compresión y del collarín de compresión Geberit Mapress

Después de comprimir, retirar el indicador de compresión del pressfitting.

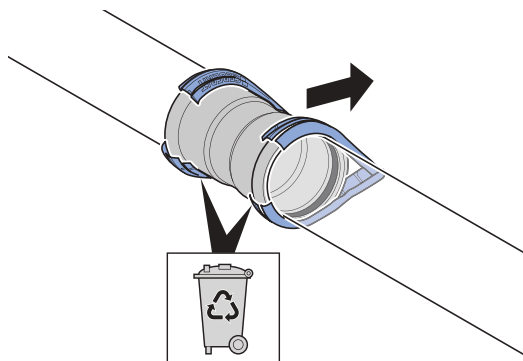


Figura 219: Retirar el indicador de compresión

Una compresión correcta se reconoce de la manera siguiente:

- La marca de la profundidad de inserción está visible.
- El indicador de compresión se ha retirado.

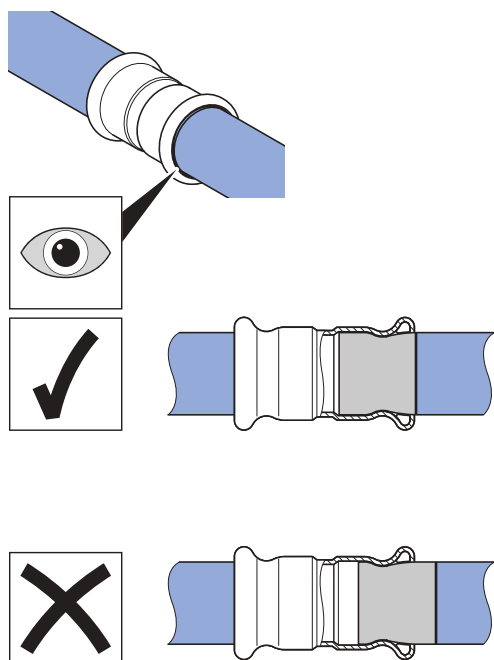


Figura 220: Compresión correcta

2.13.1 Compresión de la dimensión d108 mm

Este apartado contiene cierta información básica sobre la compresión de la dimensión d108 mm, que se diferencia de la compresión de otras dimensiones.

Para obtener información detallada sobre los collarines de compresión, las mordazas intermedias y su manejo, véanse las instrucciones de uso [2XL] / [3], número de documento 967.040.00.0(01). Las instrucciones de uso incluyen, además, unas instrucciones paso a paso para la compresión.

El prensado con el collarín de compresión Geberit \varnothing 108 mm se realiza en dos fases con dos mordazas intermedias distintas:

- Compresión previa con collarín de compresión y mordaza intermedia ZB 323 con marca de compatibilidad [3] o ZB 221 con marca de compatibilidad [2XL]
- Compresión final con collarín de compresión y mordaza intermedia ZB 324 con marca de compatibilidad [3] o ZB 222 con marca de compatibilidad [2XL]

Estructura del collarín de compresión Geberit Mapress [2XL] / [3], d108 mm

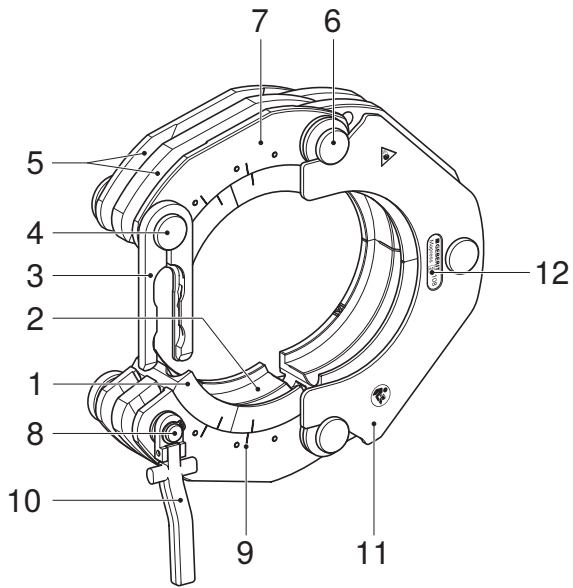
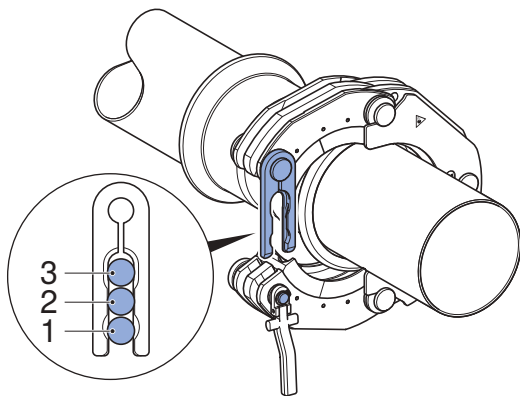


Figura 221: Collarín de compresión Geberit Mapress \varnothing 108 mm

- 1 Segmentos deslizantes
- 2 Contorno de compresión
- 3 Lengüeta de bloqueo
- 4 Leva y contacto
- 5 Ranuras
- 6 Articulaciones del collarín
- 7 Armazones de segmento
- 8 Leva de bloqueo con contacto
- 9 Marcas
- 10 Palanca de desbloqueo
- 11 Chapa de centraje
- 12 Marca de compatibilidad

La posición de la leva de bloqueo en la lengüeta de bloqueo indica el estado del proceso de compresión:

- Posición 1: el collarín de compresión está colocado
- Posición 2: la conexión está comprimida previamente
- Posición 3: se ha realizado la compresión final de la conexión



2.14 HERRAMIENTAS DE COMPRESIÓN

Una herramienta de compresión se define como máquina de compresión con el elemento sobrepuesto de compresión utilizado. Como elemento sobrepuesto de compresión se definen mordazas de compresión, mordazas intermedias y collarines de compresión.

Las máquinas de compresión y elementos sobrepuestos de compresión Geberit están adaptados especialmente para la compresión de tubos y accesorios Geberit. El empleo de las máquinas de compresión Geberit o de las máquinas de compresión de otros fabricantes recomendadas por Geberit junto con los elementos sobrepuestos de compresión Geberit originales es un requisito para la garantía adicional de Geberit.

2.14.1 Máquinas de compresión y elementos sobrepuestos de compresión

Para comprimir tubos y accesorios, en la máquina de compresión se utiliza el elemento sobrepuesto de compresión adecuado.

Dependiendo del diámetro del tubo se utilizan los siguientes elementos sobrepuestos de compresión:

- Mordazas de compresión para diámetros de tubo $\leq d35$
- Collarines de compresión con mordazas intermedias para diámetros de tubo $\geq d35$

El contorno de compresión de las mordazas de compresión y de los collarines de compresión Geberit está adaptado a la forma geométrica de los accesorios Geberit.


2.14.2 Planes de mantenimiento y de servicio técnico de las mordazas de compresión Geberit Mapress

Para las mordazas de compresión Geberit Mapress galvanizadas rigen unas normas de mantenimiento diferentes de las no galvanizadas. Las mordazas de compresión galvanizadas de la compatibilidad [1] y [2] no requieren servicio técnico, es decir, con un uso previsto, no requieren servicio técnico a cargo de un servicio de asistencia técnica autorizado. Las mordazas de compresión negras de la compatibilidad [1], [2] y [3] requieren servicio técnico, por ello requieren un servicio técnico anual a cargo de un servicio de asistencia técnica autorizado.

Todas las mordazas de compresión requieren un mantenimiento periódico. Si no se efectúa un mantenimiento profesional de las mordazas de compresión, estas pueden causar lesiones.

Se deberán observar obligatoriamente los intervalos y los trabajos de mantenimiento y servicio técnico indicados en la tabla.


Tabla 92: Plan de mantenimiento para mordazas de compresión Geberit Mapress que no requieren servicio técnico de la compatibilidad [1] y [2]

		Intervalo	Trabajos
Mantenimiento a cargo del usuario		Periódicamente (antes de la utilización, al comienzo de la jornada laboral)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar si la mordaza de compresión Geberit presenta deficiencias y daños exteriores relevantes para la seguridad (p. ej. fisuras del material, puntos oxidados) y, si los hubiera, sustituirla. ▶ Retirar los sedimentos del contorno de compresión. ▶ Rociar el contorno de compresión con BRUNOX® Turbo-Spray® o un producto similar y limpiarlo con un paño. ▶ Comprobar si las palancas de la mordaza se mueven con facilidad. En caso necesario, accionar las palancas de la mordaza varias veces hasta que vuelvan a moverse con facilidad.
		Semestralmente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar que la mordaza de compresión Geberit está completamente cerrada y haga suficiente esfuerzo de compresión con Geberit PowerTest. En caso de que aparezcan defectos en la comprobación, hacer llegar la mordaza de compresión, la máquina de compresión y el PowerTest al servicio de asistencia técnica autorizado.



A las mordazas de compresión Geberit Mapress y a la mordaza intermedia 203A, que no requieren servicio técnico, no se le pone ninguna etiqueta adhesiva de servicio técnico. La documentación de la comprobación se elabora a través del Geberit PowerTest.

Tabla 93: Plan de mantenimiento y de servicio técnico de las mordazas de compresión Geberit Mapress que requieren servicio técnico, compatibilidad [1], [2] y [3]

		Intervalo	Trabajos
Mantenimiento a cargo del usuario		Periódicamente (antes de la utilización, al comienzo de la jornada laboral)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar si la mordaza de compresión Geberit presenta deficiencias y daños exteriores relevantes para la seguridad (p. ej. fisuras del material, puntos oxidados) y, si los hubiera, sustituirla. ▶ Para limpiar y engrasar las mordazas de compresión, véanse las instrucciones de uso. ▶ Si hay uniones atornilladas, comprobarlas y, dado el caso, reapretarlas. ▶ Comprobar si las palancas de la mordaza se mueven con facilidad. Si es necesario, rociar con BRUNOX® Turbo-Spray® la articulación de la mordaza y moverla. ▶ Eliminar con un paño el lubricante sobrante. ▶ Rociar el contorno de compresión y las articulaciones con BRUNOX® Turbo-Spray®. Dejar actuar brevemente y retirar la suciedad y los sedimentos con un paño. ▶ Rociar toda la mordaza de compresión con BRUNOX® Turbo-Spray® o un producto similar.
Servicio técnico a cargo de un servicio de asistencia técnica autorizado		Anualmente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Solicitar que se compruebe el estado de desgaste a un servicio de asistencia técnica autorizado.



Una etiqueta adhesiva de servicio técnico en la máquina de compresión, en la mordaza de compresión, la mordaza intermedia y el collarín de compresión indica cuándo debe llevarse a cabo el siguiente servicio técnico.



Entregar al servicio técnico la máquina de compresión (máquinas de compresión del modelo ACO con cargador) siempre junto con las mordazas de compresión, las mordazas intermedias y los collarines de compresión dentro de un maletín de transporte.

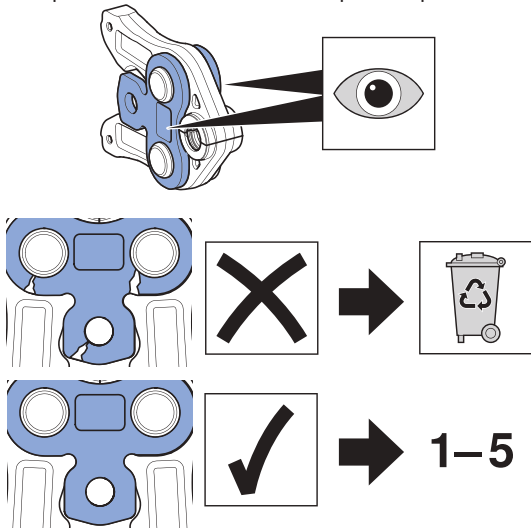


Pueden pedirse las direcciones de los servicios de asistencia técnica autorizados a las empresas distribuidoras de Geberit.

2.14.3 Utilizar el Geberit PowerTest

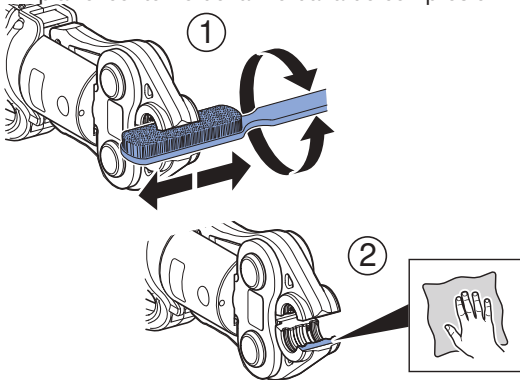


Comprobar si la mordaza de compresión presenta fisuras y tomar las medidas necesarias.



1

Limpiar el contorno de la mordaza de compresión.



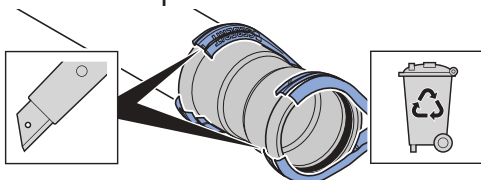
2

Preparar el PowerTest.

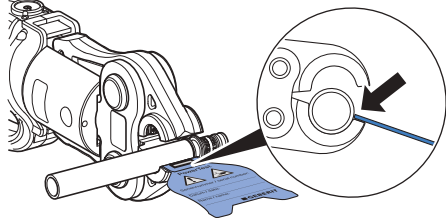


Retirar el indicador de compresión antes de comprimir con el PowerTest.

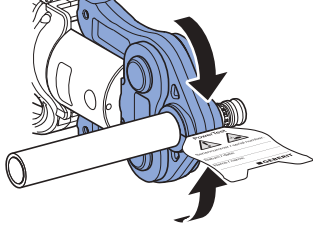
Geberit Mapress



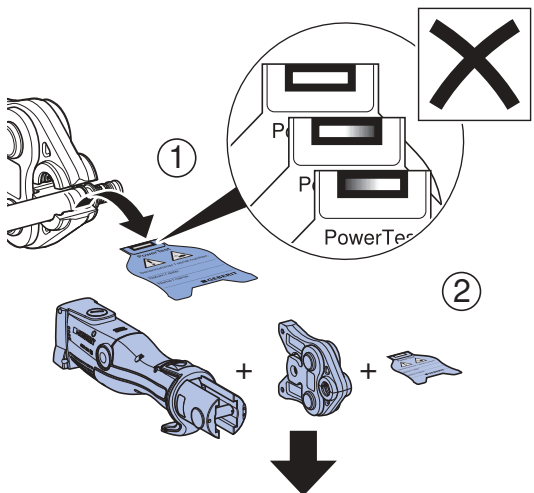
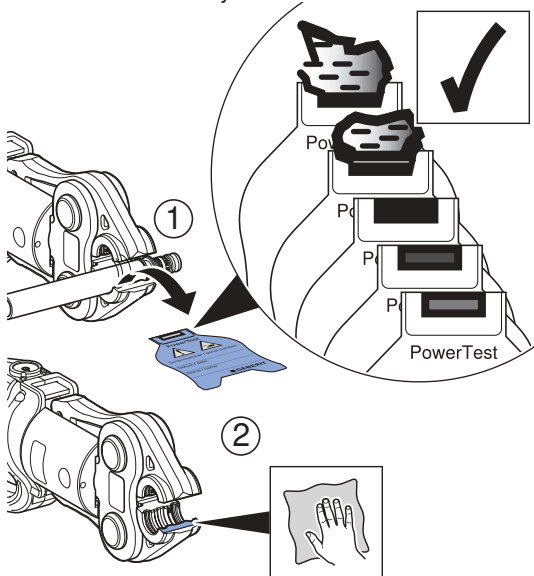
3 Pegar el PowerTest en la mordaza de compresión.



4 Llevar a cabo la compresión con el PowerTest.



5 Retirar el PowerTest y valorar.




■ GEBERIT

2.14.4 Plan de mantenimiento de la mordaza intermedia 203 A que no requiere servicio técnico

El usuario debe darle mantenimiento regular a la mordaza intermedia Geberit Mapress ZB 203A. No es necesario enviar esta mordaza intermedia a ningún servicio de asistencia técnica autorizado.

Tabla 94: Plan de mantenimiento para la mordaza intermedia Geberit ZB 203A, compatibilidad [2]

	Intervalo	Mantenimiento
Mantenimiento a cargo del usuario 	Periódicamente (antes de la utilización, al comienzo de la jornada laboral)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar si la mordaza intermedia Geberit ZB 203A presenta deficiencias y daños exteriores relevantes para la seguridad (p. ej. fisuras del material, puntos oxidados) y, si los hubiera, sustituirla. ▶ Rociar toda la mordaza intermedia con BRUNOX® Turbo-Spray® y limpiarla con un paño. ▶ Comprobar si las palancas de la mordaza se mueven con facilidad. En caso necesario, accionar las palancas de la mordaza varias veces hasta que vuelvan a moverse con facilidad.

2.14.5 Planes de mantenimiento y de servicio técnico de los collarines de compresión y las mordazas intermedias Geberit Mapress

Los collarines de compresión y las mordazas intermedias Geberit Mapress deben recibir mantenimiento y un servicio de asistencia técnica autorizado debe comprobarlas con regularidad. La mordaza intermedia Geberit Mapress ZB 203A es una excepción, ya que es el usuario quien debe darle mantenimiento. La ZB 203A no se envía a ningún servicio de asistencia técnica.

Si no se efectúa un mantenimiento profesional de los collarines de compresión y las mordazas intermedias, estos pueden causar lesiones.

Se deberán observar obligatoriamente los intervalos y los trabajos de mantenimiento y servicio técnico indicados en la tabla.


i Una etiqueta adhesiva de servicio técnico en la máquina de compresión, en la mordaza de compresión, la mordaza intermedia y el collarín de compresión indica cuándo debe llevarse a cabo el siguiente servicio técnico.



Entregar al servicio técnico la máquina de compresión (máquinas de compresión del modelo ACO con cargador) siempre junto con las mordazas de compresión, las mordazas intermedias y los collarines de compresión dentro de un maletín de transporte.

i Pueden pedirse las direcciones de los servicios de asistencia técnica autorizados a las empresas distribuidoras de Geberit.

Tabla 95: Plan de mantenimiento y de servicio técnico de los collarines de compresión y las mordazas intermedias Geberit Mapress [2], [2XL], [3] y [4]

		Intervalo	Trabajos
Mantenimiento a cargo del usuario	Todos los collarines de compresión y todas las mordazas intermedias de la compatibilidad [2], [2XL], [3] y [4] 	Periódicamente (antes de la utilización, al comienzo de la jornada laboral)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar si los collarines de compresión y las mordazas intermedias presentan deficiencias y daños exteriores relevantes para la seguridad (p. ej. fisuras del material, puntos oxidados) y, si los hubiera, sustituirlos o encargar a un servicio de asistencia técnica autorizado que los repare. ▶ Comprobar y, dado el caso, reapretar las uniones atornilladas. ▶ Comprobar si las palancas de la mordaza se mueven con facilidad. Si es necesario, rociar las articulaciones de la mordaza con BRUNOX® Turbo-Spray® o un producto similar, y moverlas. Eliminar con un paño el lubricante sobrante. ▶ Rociar el contorno de compresión con BRUNOX® Turbo-Spray® o con un producto similar, dejar que actúe brevemente, retirar la suciedad y los sedimentos con un paño. ▶ Engrasar las articulaciones y el bloqueo con BRUNOX® Turbo-Spray® o con un producto similar, y moverlos hasta que vayan suaves. Eliminar con un paño el lubricante sobrante. ▶ Rociar con BRUNOX® Turbo-Spray® o un producto equivalente entre los segmentos deslizantes y los armazones de segmento, y moverlos hasta que vayan suaves. Eliminar con un paño el lubricante sobrante. ▶ Rociar ligeramente toda la mordaza intermedia y el collarín de compresión con BRUNOX® Turbo-Spray® o un producto similar.
	Collarines de compresión [3] Mordazas intermedias ZB [3]		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adicionalmente a los trabajos de mantenimiento mencionados arriba: limpiar los contactos eléctricos.
Servicio técnico a cargo de un servicio de asistencia técnica autorizado	Collarines de compresión [2XL] ZB 201 ZB 301 Collarines de compresión [2] hasta 12-2011 ZB 221 ZB 222 Collarines de compresión [3] y [4] ZB 321 ZB 322 ZB 323 ZB 324	Anualmente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Solicitar que se compruebe el estado de desgaste a un servicio de asistencia técnica autorizado.
	Collarines de compresión [2] a partir de 01-2012 ZB 203 ZB 303	3000 compresiones, como muy tarde, después de un año	

ZB Mordaza intermedia

2.14.6 Planes de mantenimiento y de servicio técnico de las máquinas de compresión

Plan de mantenimiento y de servicio técnico de las máquinas de compresión con conexión a red

Si no se efectúa un mantenimiento en las máquinas de compresión y los elementos sobrepuestos de compresión o no se efectúa de forma profesional, estos pueden causar accidentes graves. Se deben observar obligatoriamente los intervalos y los trabajos de mantenimiento y de servicio técnico descritos a continuación.

Tabla 96: Plan de mantenimiento y de servicio técnico de las máquinas de compresión con conexión a red, compatibilidad [2], [3]

	Máquina de compresión	En la gama [MM/AA]	Intervalo	Trabajos
Mantenimiento a cargo del usuario	Todos	—	Periódicamente (antes de la utilización, al comienzo de la jornada laboral)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar la herramienta de compresión y el cable de conexión a red o la batería en cuanto a defectos y daños exteriores, relevantes para la seguridad. ▶ Limpiar y engrasar la máquina de compresión (véanse las instrucciones de servicio).
	Todos	—	Semestralmente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mandar realizar una comprobación en materia de medición por una persona cualificada eléctricamente o un taller especializado que esté autorizado, para determinar defectos y daños relevantes para la seguridad. ▶ Los reglamentos específicos del país pueden requerir comprobaciones y trabajos de mantenimiento.
	EFP 2 [2]	01/05–06/16	Semestralmente o después de cada 2500 compresiones	▶ Agregar grasa para engranajes (n.º de art. 90010).
Servicio técnico a cargo de un servicio de asistencia técnica autorizado	EFP 2 [2] ECO 201 [2]	01/05–06/16 02/01–03/11	Anualmente	▶ Mandar comprobar la fuerza de compresión y el estado de desgaste por un servicio de asistencia técnica autorizado.
	EFP 202 [2]	04/11–04/16	Después de realizar 40 000 compresiones o, como máximo, tras 2 años , según las indicaciones de la etiqueta adhesiva de servicio técnico	
	ECO 202 [2]	04/11–04/16	Respectivamente, tras 40 000 compresiones (se indicará el intervalo mediante el parpadeo del LED rojo y del verde) o, como máximo, tras 2 años , según las indicaciones de la etiqueta adhesiva de servicio técnico.	
	ECO 203 [2] ECO 301 [3]	04/16– fecha actual 01/05–03/19	Cuando el LED rojo y el verde parpadeen de forma alterna o, como máximo, tras 2 años según las indicaciones de la etiqueta adhesiva de servicio técnico	
	EFP 203 [2]	04/16– fecha actual	Tras 2 años conforme a las indicaciones de la etiqueta adhesiva de servicio técnico	

— No aplicable

i Una etiqueta adhesiva de servicio técnico en la máquina de compresión, en la mordaza de compresión, la mordaza intermedia y el collarín de compresión indica cuándo debe llevarse a cabo el siguiente servicio técnico.



Entregar al servicio técnico la máquina de compresión (máquinas de compresión del modelo ACO con cargador) siempre junto con las mordazas de compresión, las mordazas intermedias y los collarines de compresión dentro de un maletín de transporte.

i Pueden pedirse las direcciones de los servicios de asistencia técnica autorizados a las empresas distribuidoras de Geberit.

Plan de mantenimiento y de servicio técnico de las máquinas de compresión con batería

Si no se efectúa un mantenimiento en las máquinas de compresión y los elementos sobrepuestos de compresión o no se efectúa de forma profesional, estos pueden causar accidentes graves. Se deben observar obligatoriamente los intervalos y los trabajos de mantenimiento y de servicio técnico descritos a continuación.

Tabla 97: Plan de mantenimiento de las máquinas de compresión con batería, compatibilidad [1], [2], [2XL]

	Máquina de compresión	En la gama [MM/AA]	Intervalo	Trabajos
Mantenimiento a cargo del usuario	Todos	—	Periódicamente (antes de la utilización, al comienzo de la jornada laboral)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar la herramienta de compresión y el cable de conexión a red o la batería en cuanto a defectos y daños exteriores, relevantes para la seguridad. ▶ Limpiar y engrasar la máquina de compresión (véanse las instrucciones de servicio).
	Todos	—	Semestralmente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mandar realizar una comprobación en materia de medición por una persona cualificada eléctricamente o un taller especializado que esté autorizado, para determinar defectos y daños relevantes para la seguridad. ▶ Los reglamentos específicos del país pueden requerir comprobaciones y trabajos de mantenimiento.
Servicio técnico a cargo de un servicio de asistencia técnica autorizado	AFP 101 [1] ACO 201 [2]	07/06–04/12 04/11–04/16	Anualmente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mandar comprobar la fuerza de compresión y el estado de desgaste por un servicio de asistencia técnica autorizado.
	ACO 102 [1] ACO 202 [2]	04/12–04/18 04/11–04/16	Respectivamente, tras 40 000 compresiones (se indicará el intervalo mediante el parpadeo del LED rojo y del verde) o, como máximo, tras 2 años , según las indicaciones de la etiqueta adhesiva de servicio técnico.	
	ACO 103plus [1] ACO 203 [2] ACO 203plus [2] ACO 203XL [2]/[2XL] ACO 203XLplus [2]/[2XL]	04/18– fecha actual 04/16–04/18 04/18– fecha actual 01/05–03/19 04/18– fecha actual	Cuando el LED rojo y el verde parpaddeen de forma alterna o, como máximo, tras 2 años según las indicaciones de la etiqueta adhesiva de servicio técnico	

— No aplicable



Una etiqueta adhesiva de servicio técnico en la máquina de compresión, en la mordaza de compresión, la mordaza intermedia y el collarín de compresión indica cuándo debe llevarse a cabo el siguiente servicio técnico.



Entregar al servicio técnico la máquina de compresión (máquinas de compresión del modelo ACO con cargador) siempre junto con las mordazas de compresión, las mordazas intermedias y los collarines de compresión dentro de un maletín de transporte.



Pueden pedirse las direcciones de los servicios de asistencia técnica autorizados a las empresas distribuidoras de Geberit.

2.15 PUESTA EN MARCHA

Además de la instalación profesional, para garantizar una instalación correcta, se requiere una puesta en marcha minuciosa. La puesta en marcha está regulada en la EN 14336:2004 en la versión específica de cada país, así como en otros reglamentos específicos del país.

La puesta en marcha incluye las tareas parciales siguientes:

- Prueba de presión
- Primer llenado

Después de la puesta en marcha, el propietario asume la responsabilidad del uso previsto de la instalación.

2.15.1 Datos generales de la prueba de presión

Mediante una prueba de presión se pueden detectar las conexiones sin comprimir y las que están insuficientemente fijadas antes de poner en marcha la instalación.

Antes de cerrar las rozas en las paredes, las aperturas de la pared y del techo y, en su caso, antes de colocar el acabado, el contratista está obligado a realizar una prueba de presión. La prueba de presión se puede realizar para secciones parciales o para toda la instalación. Antes de la prueba de presión, mediante una inspección visual se debe comprobar si la instalación se ha ejecutado correctamente.

La prueba de presión en condiciones similares al servicio consta de dos pasos:

1. **Prueba de fugas:** comprobación de la instalación en cuanto a la estanqueidad. De este modo se pueden detectar las conexiones sin comprimir y las que no están suficientemente atornilladas.
2. **Prueba de carga:** comprobación de la instalación en cuanto a las características del material y la colocación.

La puesta en marcha de una instalación solamente se puede llevar a cabo si se ha superado la prueba de presión. Una prueba de presión superada con éxito confirma frente al cliente la estanqueidad de la instalación de tuberías y se debe documentar con un protocolo de comprobación.

2.15.2 Prueba de presión de instalaciones de agua potable

Con la prueba de presión se comprueba la estanqueidad de la instalación de tuberías y la resistencia a la tensión longitudinal de las conexiones. Básicamente, en la prueba de presión siempre se deben tener en cuenta los reglamentos y/o las normas locales.

Al utilizar bombas de presión manuales, por ejemplo, en la variante de la prueba de carga con agua potable, es necesario asegurarse de que el consumible utilizado no presenta ningún problema higiénico. Una medida pertinente es la microfiltración del agua de la prueba antes de alimentar la instalación de agua potable. El filtro higiénico Geberit cumple estos requisitos.

La realización de una prueba de presión se debe considerar como un elemento vinculante de la instalación. La prueba se debe documentar, por ejemplo, mediante los protocolos adecuados.

Prueba de presión con agua potable

En la prueba de presión con agua potable se deben observar las siguientes reglas fundamentales:

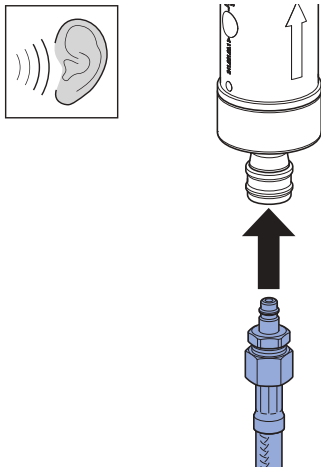
- Por motivos higiénicos y químicos por corrosión, la prueba de presión debe realizarse directamente antes de la puesta en marcha. Si la puesta en marcha no tiene lugar directamente después del montaje, la instalación deberá permanecer completamente llena y llevar a cabo en intervalos periódicos (como muy tarde al cabo de 7 días) un cambio de agua de toda la instalación de agua potable.
- En el caso de temperaturas bajo cero es necesario prever una calefacción in situ. Las temperaturas bajo cero no justifican una prueba de presión con aire comprimido.
- Se debe llevar a cabo una compensación de la temperatura para que el agua de llenado pueda alcanzar la temperatura ambiente. Si la temperatura ambiente es superior a la del agua de llenado, la presión interior aumentará debido a la dilatación en el caso de un calentamiento. Por el contrario, si la temperatura ambiente es inferior a la temperatura del agua de llenado, la presión interior disminuirá. Durante la compensación de la temperatura debe realizarse una inspección visual.
- El llenado de la instalación debe efectuarse solamente con agua potable en perfecto estado higiénico. Si no es posible, Geberit recomienda utilizar el filtro higiénico Geberit.
- Los manómetros o los aparatos de registro se deben instalar en el punto inferior de la instalación de agua potable.
- Para la prueba de presión se deben utilizar manómetros que puedan indicar perfectamente los cambios de presión de 0,1 bar.

Realizar una prueba de presión con agua potable

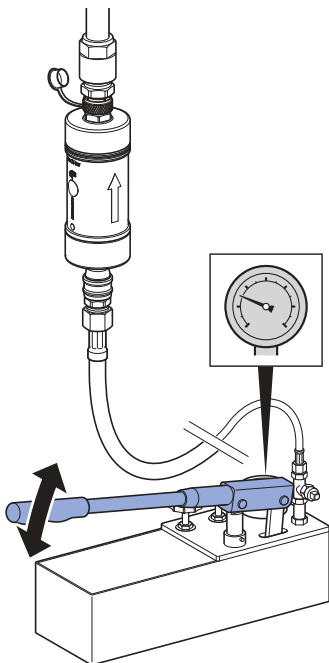
- ✓ El adaptador (boquilla roscada salida) en la tubería de prueba está montado.
- ✓ El filtro higiénico Geberit está conectado en la tubería de prueba.
- ✓ El recipiente de la bomba de prueba está relleno de agua potable.

1 Cerrar los extremos de tubo, conexiones de aparatos sanitarios y grifos con tapón para prueba de presión.

2 Conectar el conducto de la bomba de prueba al filtro higiénico Geberit.



3 Conectar la bomba de prueba y el manómetro en el punto más bajo sobre el filtro higiénico Geberit a la instalación de tuberías que se quiere comprobar.



4 Llenar y desairear poco a poco la instalación de tuberías con agua potable.

5 Aumentar la presión lentamente a 3 bar y mantenerla durante 60 minutos para nivelar la temperatura.

6 Para la prueba de fugas, ajustar la presión a 3 bar y comprobar durante 30 minutos.

- ⇒ Al cabo de 30 minutos, la presión debe ser, al menos, de 2,5 bar. Si la presión es < 2,5 bar, en la instalación de la tubería hay fugas.

-
- 7** Con una presión < 2,5 bar, comprobar la estanqueidad de todas las conexiones y la profundidad de inserción. Solucionar la fugas.
-
- 8** Repetir la prueba de impermeabilidad hasta que ya no se detecten fugas.
-
- 9** Para la prueba de carga de la instalación de tuberías, descargar la presión de la prueba de impermeabilidad, no vaciar.
-
- 10** Aumentar la presión lentamente a un mínimo de 15 bar o a 1,5 veces la presión de funcionamiento y comprobar durante 30 minutos. En el caso de instalaciones exclusivamente de plástico o en instalaciones mixtas se permite una presión máxima de 15 bar.
- ⇒ Al cabo de 30 minutos, la presión debe ser, al menos, de 12 bar. Si la presión es < 12 bar, en la instalación de la tubería hay fugas que se deben inspeccionar y solucionar.

2.15.3 Prueba de presión de instalaciones de gas

Básicamente, la prueba de presión de las instalaciones de gas se puede llevar a cabo con los medios de ensayo siguientes:

- Aire comprimido sin aceite
- Gas inerte (p. ej. nitrógeno)

Prueba de presión de instalaciones de gas natural

Geberit recomienda la prueba de presión para instalaciones de gas natural. La prueba de presión para instalaciones de gas natural se efectúa según la hoja informativa G 600 del DVGW, la de instalaciones de gas líquido, según TRF 1996.

Dependiendo de la presión de funcionamiento, se diferencia entre instalaciones de gas de baja presión e instalaciones de gas de presión media.

Para las instalaciones de gas de baja presión rigen los criterios de prueba siguientes:

- Las tuberías con presiones de funcionamiento hasta 100 mbar inclusive están sometidas a una prueba de carga y de fugas.
- Los equipos de medición deben poseer una resolución mínima de 100 mbar.

Para las instalaciones de gas de presión media rigen los criterios de prueba siguientes:

- Las tuberías con presiones de funcionamiento entre 100 mbar y 1 bar están sometidas a una prueba de carga y de fugas combinada.
- Como equipos de medición, para la prueba de presión se deben utilizar un registrador de presión de la clase 1 y un manómetro de la clase 0,6.

2.15.4 Reglas para la prueba de presión de instalaciones de calefacción y calentamiento de agua

En la prueba de presión se tiene que observar lo siguiente:

- Después de la instalación y antes de cerrar las rozas en las paredes, las aperturas de la pared y del techo y, en su caso, antes de colocar el solado (o cualquier otro recubrimiento), el contratista está obligado a realizar una prueba de presión en la instalación.
- Las calefacciones de agua y las instalaciones de calentamiento de agua se deben comprobar con una presión correspondiente a la presión de respuesta de la válvula de seguridad.
- El control visual: adicional de cada unión comprimida también sirve para comprobar la resistencia a la tensión longitudinal de las conexiones. Por eso es imprescindible controlar si una conexión se ha comprimido (el indicador de compresión ya no está presente).

2.15.5 Primer llenado y aclarado

El llenado de una instalación de agua potable debe efectuarse solamente a través de un tubo de suministro lo suficientemente aclarado. El aclarado del tubo de suministro debe llevarse a cabo antes de montar el contador principal de agua, según las especificaciones del suministro de agua. Aquí se debe prestar atención a que haya un desagüe suficiente.

Según la directiva SVGW W3/E3, versión de 2018, el aclarado de las tuberías de agua potable se debe llevar a cabo, como pronto 72 horas antes del funcionamiento para el uso previsto. El proceso de aclarado se debe ejecutar por separado para la instalación de agua fría y de agua caliente. Tanto el primer llenado como el aclarado se deben documentar.

El procedimiento detallado se describe en la directiva SVGW W3/E3, versión de 2018. Suissetec también ofrece el protocolo correspondiente, que está disponible directamente en suissetec.

Geberit S.A.U.

Plaza Europa, 2-4, 6ª Planta
ES-08902 L'Hospitalet de Llobregat

Tel. +34 (0)900 23 24 25
info.iberia@geberit.com

www.geberit.es

Sujeto a cambios sin previo aviso. La información que contiene este documento debe ser entendida como una descripción general de las diversas opciones técnicas disponibles.
Las especificaciones concretas de cada producto tienen que ser detalladas individualmente al cierre de cada proyecto, contrato o pedido.

970.501.00.0(00) © Geberit S.A.U