

## Geberit PE-Silent

### Sistema de esgoto silencioso

O sistema Geberit PE-Silent foi concebido para a drenagem de águas residuais, de edifícios, com exigências acústicas elevadas. Este sistema satisfaz os requisitos de uma instalação moderna em que o conforto, a tranquilidade, a saúde e a qualidade de vida são factores apreciados.

As propriedades acústicas deste sistema, com um nível de ruído < a 20dB, são obtidos por conjugação de:

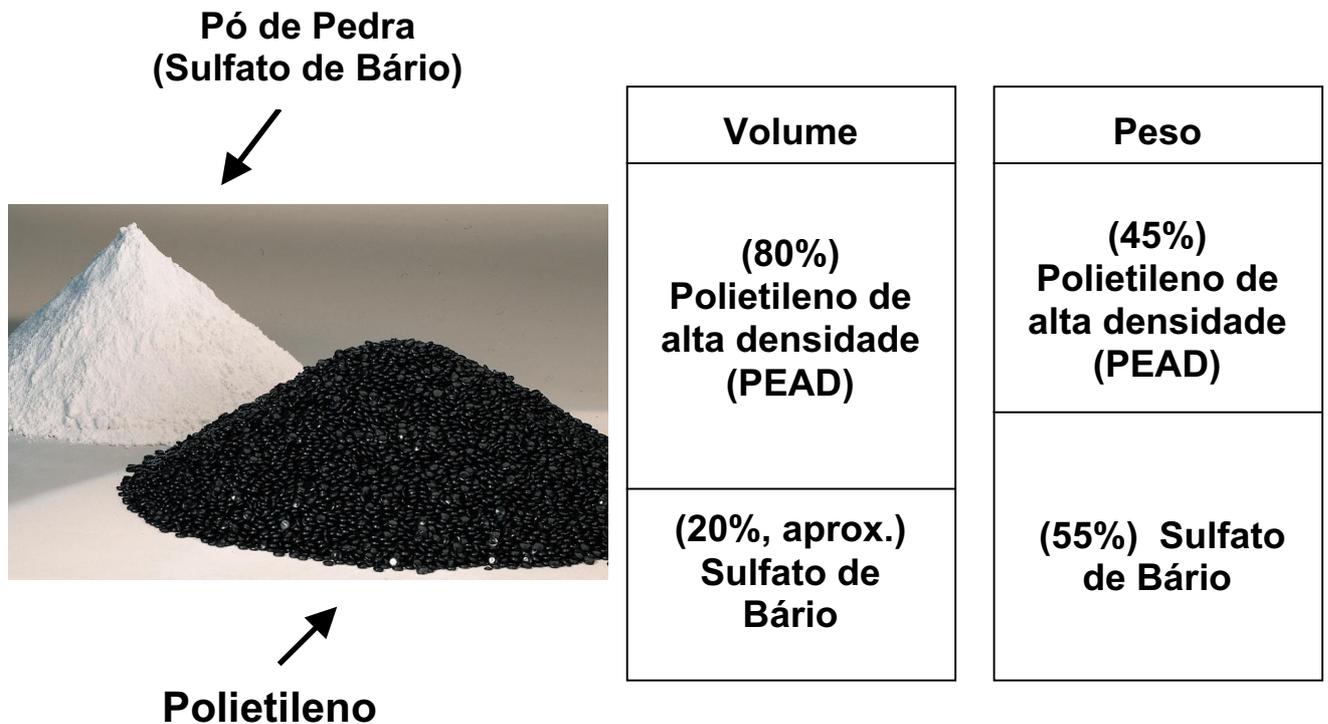
- ❑ Aumento da espessura dos tubos e acessórios.
- ❑ Utilização de matéria prima mais densa, composta por PEAD (80%) e sulfato de bário (20%).
- ❑ Acessórios com nervuras na zona de impacto das águas residuais.
- ❑ Utilização de abraçadeiras revestidas internamente com isolamento.

O programa Geberit PE-Silent consiste em:

- ❑ Tubos de diâmetro 56 a 160 mm.
- ❑ Acessórios nos diâmetros correspondentes aos tubos e disponíveis numa variedade adequada aos domínios de aplicação do sistema.
- ❑ Fixações.
- ❑ Ferramentas e equipamentos (mesmos do PEAD).
- ❑ Software de cálculo.

#### Compatibilidade com Geberit PEAD

Os tubos e acessórios PE-Silent são perfeitamente compatíveis com o sistema Geberit PEAD, evitando investimentos em novos equipamentos.



## Geberit PE-Silent

### Visão geral do sistema

#### Tubos:

Dimensão de Ø 56 a 160 mm, compatível com os tubos de PEAD da Geberit e acessórios, que podem ser acoplados através de soldaduras ou juntas electrossoldadas.

#### Juntas de Dilatação:

Para compensar os movimentos (dilatação e contracção) provocados pela variação térmica e para ligação a tubos de outros materiais.

#### Abraçadeira:

Para instalações rápidas e seguras.

#### Soldadura topo a topo:

Ligações rígidas, não removíveis e resistentes a tensões de tracção e compressão.

#### Manga de Isolamento:

Para garantir o desacoplamento da tubagem / estrutura criando uma melhoria ao nível do ruído de percussão.

#### Juntas/Uniões de Electrossoldadura:

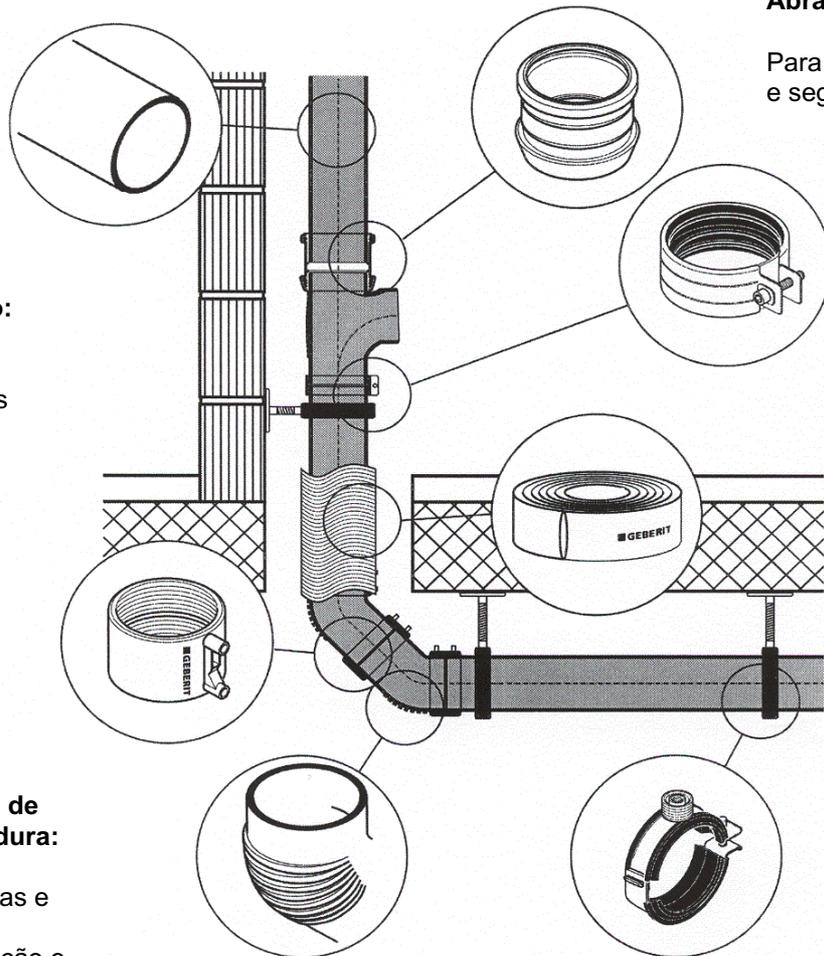
Ligações seguras e resistentes a tensões de tracção e compressão.

#### Acessórios:

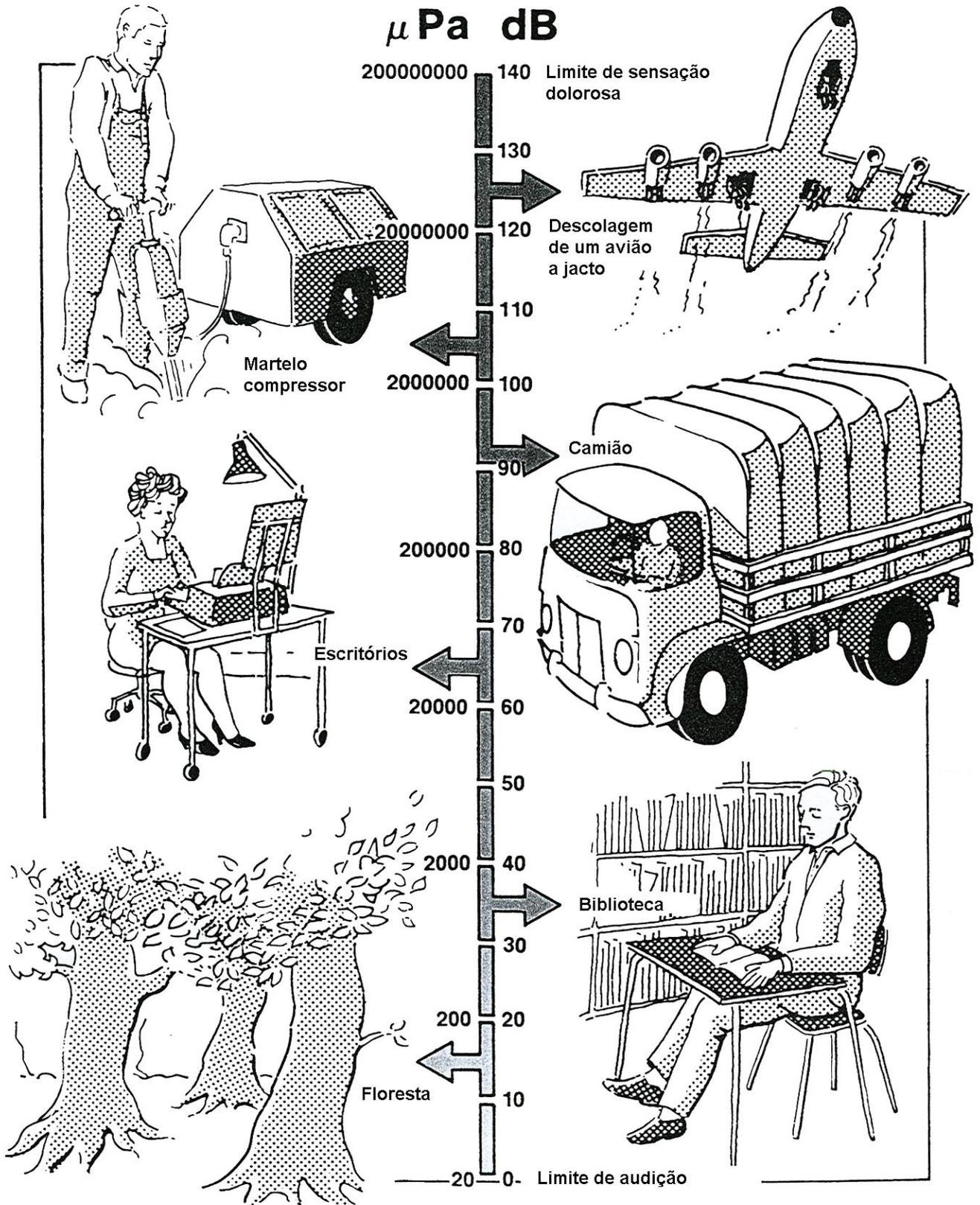
Gama completa com nervuras que diminuem o nível de ruído na zona de impacto.

#### Pontos Fixos:

Isolamento acústico universal e de rápida execução.



**Exemplos de ruídos  $\mu\text{Pa}$  -dB (A)**



## Princípios e noções fundamentais

### Som

Os sons provêm de oscilações mecânicas e de ondas que se produzem num meio elástico, em particular na gama de frequência percebida pelo ouvido humano de 16 a 20.000 Hertz (Hz) aproximadamente. Nas edificações, as frequências mais frequentes situam-se entre 100 e 4.000 Hz .

### Pressão acústica $p$ (Pa)

É o campo sonoro de pressão alternada decisiva (variações de pressão) que se sobrepõe à pressão estática (por exemplo: pressão atmosférica).

### Pressão acústica de referência $P_0$ (Pa)

Definição internacional segundo a norma ISO 131

$P_0 = 20 \mu\text{Pa} \Rightarrow$  limite da audição do ouvido humano.

### Níveis de pressão ponderada $L_A, L_B, L_C$

Expressa segundo as curvas de ponderação utilizada, em dB (A), dB (B) ou dB (C).

As curvas de ponderação A, B e C são fixadas pela norma internacional CEI 651.

Nas técnicas de construção, a curva de ponderação dB (A) é utilizada nas frequências 100 – 4.000 Hz.

### Nível Sonoro $L$ (dB)

#### (Nível de pressão acústica)

O décibel não é uma unidade de medida absoluta. É baseada na relação da pressão, medida a um dado nível sonoro. A escala de decibéis é uma escala logarítmica e utiliza o limite de audição de  $20 \mu\text{Pa}$  como ponto de partida ou pressão de referência. A este nível define-se por zero dB.

Sempre que se o nível de pressão acústica em Pa seja multiplicado por 10, regista-se um acréscimo de 20 dB do nível sonoro.

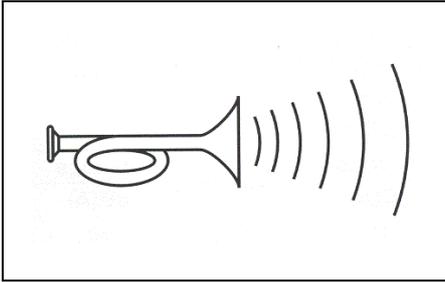
Assim  $200 \mu\text{Pa}$  corresponde a 20 dB,  $2.000 \mu\text{Pa}$  a 40 dB, etc. O nível sonoro (o número de dB) é simplesmente um número proporcional que indica num dado logarítmico o número de vezes em que a pressão acústica  $p$  é maior em relação ao valor de referência  $p_0$ .

Acima de 40 dB, um aumento do nível sonoro de 10 dB corresponde uma duplicação da potência sonora sentida. Abaixo dos 40 dB, pequenas modificações do nível sonoro inferiores a 10 dB produzem uma duplicação do ruído percebido.

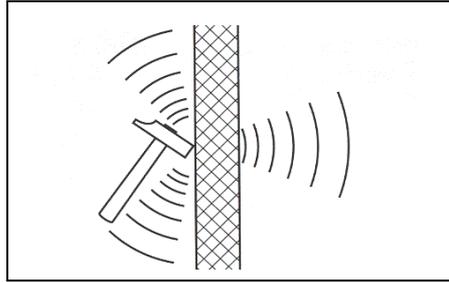
### Protecção contra o ruído

Como protecção contra o ruído compreendemos as medidas contra o desenvolvimento do ruído (medidas primárias) e as medidas contra a propagação do ruído (medidas secundárias).

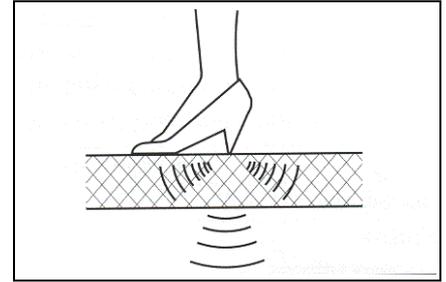
**Princípios e noções fundamentais**



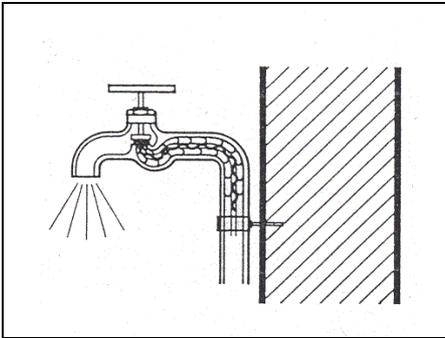
**Som aéreo**  
Som que se propaga através do ar.



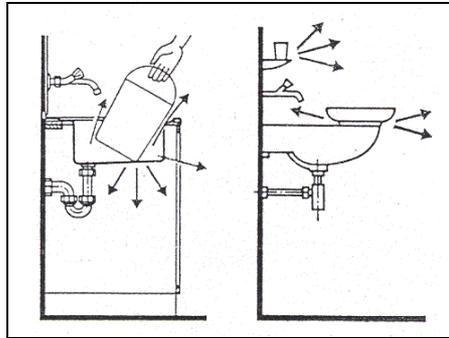
**Som por percussão (sólidos)**  
Som que se propaga através dos sólidos.



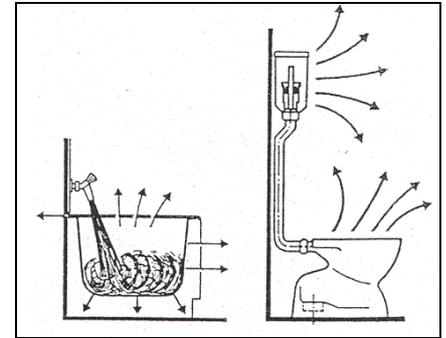
**Ruído de choque**  
Som por percussão causado pela marcha ou por movimentos no pavimento, escadas, etc.



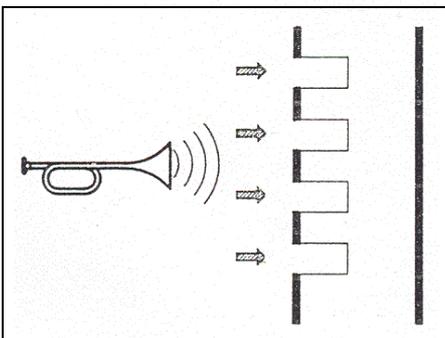
**Ruído provocado pela água**  
Produz-se na redução das secções de passagem, sobretudo no estrangulamento transversal das torneiras, propagando-se nas canalizações, transmitindo-se para as paredes.



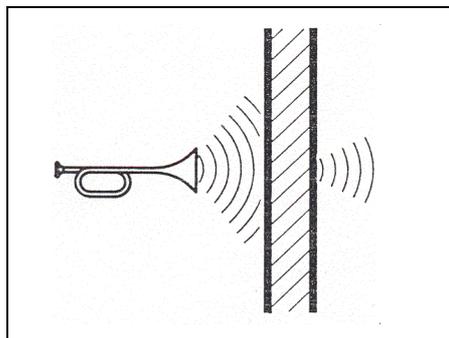
**Ruídos provocados pelo utilizador**  
Deixar cair a tampo da sanita, colocar o copo de dentes, colocar o porta piaçaba, etc., são ruídos frequentes.



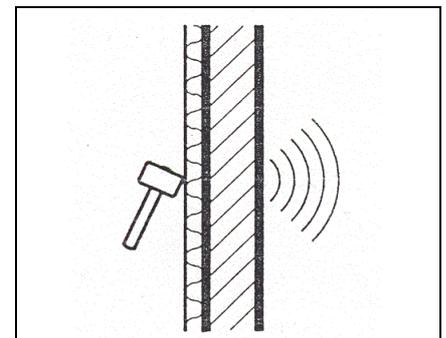
**Ruídos provocados pelo funcionamento dos aparelhos sanitários**  
Os mais frequentes são: descarga autoclismo, banho, ventilação, etc.



**Absorção do ruído**  
Perda de energia do ruído pela infiltração das ondas sonoras, em materiais porosos.



**Isolamento dos sons aéreos**  
A propagação é reduzida por obstáculos (ex.: parede).



**Isolamento dos sons por percussão (sólidos)**  
A propagação do ruído é reduzida pela utilização de materiais de isolamento apropriado.

## Protecção contra o ruído

**Exigências mínimas de protecção contra os ruídos** (interiores) produzidos pelo funcionamento de instalações técnicas das edificações (L em dB)

Grau de ruído	Moderado		Elevado		Muito elevado	
Sensibilidade ao ruído	Ruídos isolados durante o dia (entre as 6:00 e as 22:00 Horas)		Ruídos contínuos durante o dia (entre as 6:00 e as 22:00 Horas) e ruídos isolados durante a noite (22:00 e as 6:00 Horas)		Ruídos contínuos durante a noite (entre as 22:00 e as 6:00 Horas)	
Exigências	Normais	Elevadas	Normais	Elevadas	Normais	Elevadas
Sensibilidade ao ruído	dB(A)	<b>dB(A)</b>	dB(A)	<b>dB(A)</b>	dB(A)	<b>dB(A)</b>
Fraca	45	<b>40</b>	40	<b>35</b>	35	<b>30</b>
Média	40	<b>35</b>	35	<b>30</b>	30	<b>25</b>
Elevada	35	<b>30</b>	30	<b>25</b>	25	<b>20</b>

Para os ruídos provocados pelos utilizadores aplicam-se os valores indicados adicionados de 5 dB. No caso de maiores exigências diminuem-se 5 dB aos valores indicados.

### Sensibilidade ao ruído em diferentes locais

Sensibilidade ao ruído	Descrição
Fraca	Locais utilizados para actividades essencialmente manuais
Média	Locais utilizados para actividades intelectuais, para habitação ou para dormir
Elevada	Locais para utilização de pessoas que requerem muita tranquilidade. Ex.: Hospitais, salas para terapias especiais, auditórios, cinemas, bibliotecas, etc.

## Protecção contra o ruído

### Adição dos níveis sonoros

Sempre que estejamos perante diversas fontes de ruído é necessário adicionar as potências acústicas correspondentes aos níveis sonoros individuais emitidos. A fórmula é a seguinte:

$$L_{\text{soma}} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^h 10^{(0,1 \cdot L_i)} = 10 \lg (10^{(0,1 \cdot L_1)} + 10^{(0,1 \cdot L_2)} + 10^{(0,1 \cdot L_3)} \dots)$$

#### Exemplo:

Nível de ruído ambiental (à noite) = 26 dB

Ruído de circulação exterior = 30 dB

Ruído do tic-tac do relógio = 20 dB

Ruído das descargas (canalizações) = 28 dB

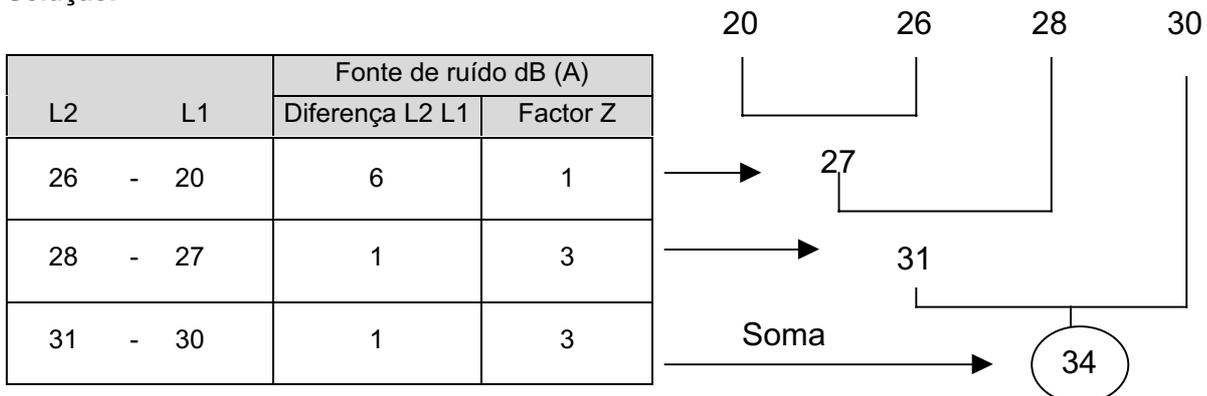
$$L_{\text{soma}} = 10 \cdot \lg (10^{2,6} + 10^{3,0} + 10^{2,0} + 10^{2,8}) = 33,3 \text{ dB}$$

### Simplificação prática

Ao maior dos dois níveis L1 e L2 adiciona-se um factor Z. Este factor depende da diferença entre os dois níveis L1 e L2.

Diferença (L1 e L2)	0 a 1	2 a 3	4 a 9	≥ 10
Factor Z dB (A)	3	2	1	0

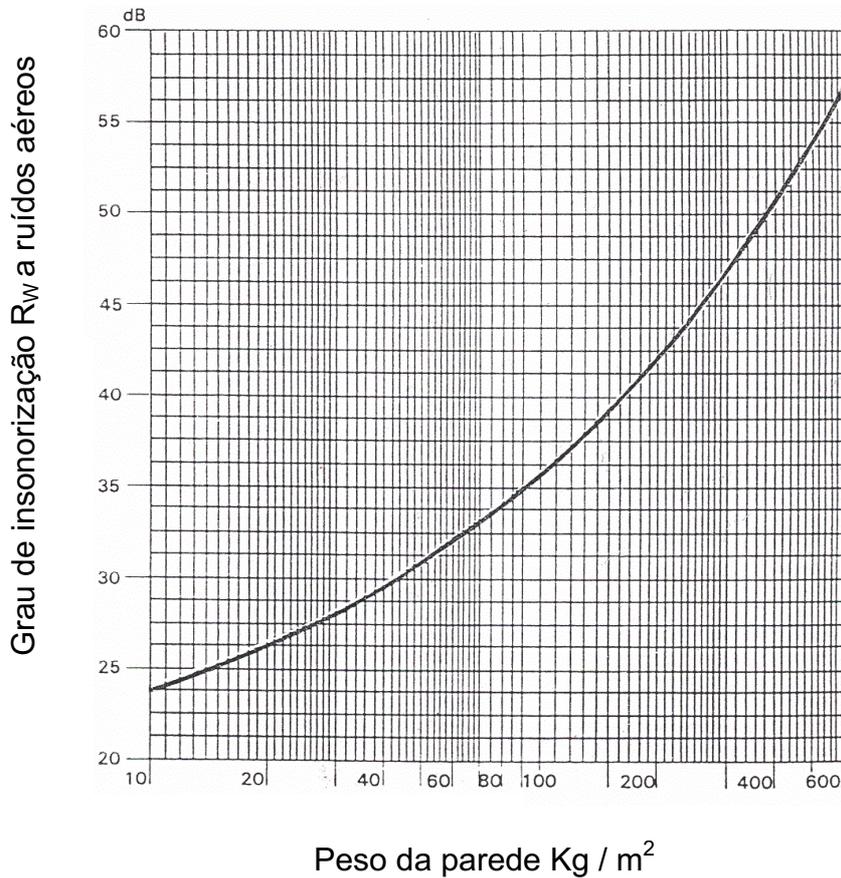
#### Solução:



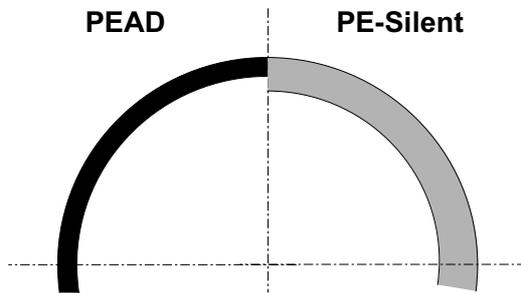
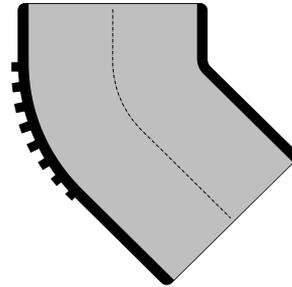
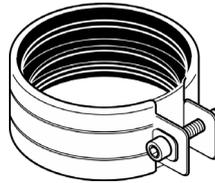
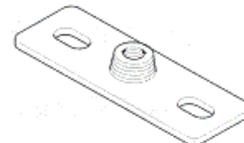
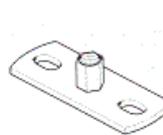
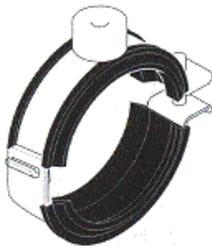
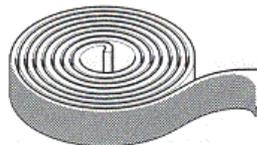
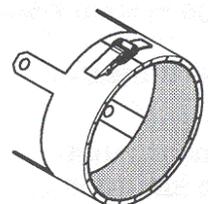
## Protecção contra o ruído

### Diagrama de protecção contra o ruído

No diagrama seguinte e a partir do peso da parede é possível determinar o grau médio de insonorização  $R_w$  em dB – Lei das massas.



Material (sem reboco)	Espessura da parede (cm)	Massa da superfície (valor indicativo $\text{kg}/\text{m}^2$ )
Placa isolante em terracota	6	60
	8	75
	10	120
Tijolo	12,5	140
	15	160
	12	310
Betão	4	95
	7	170
	12	310
Placa de madeira aglomerada	1,6	10
	3,6	20

**Geberit PE-Silent****Um sistema completo: simples, rápido e seguro****Comparação entre tubos  
(PEAD – PE-Silent)****Acessórios  
(nervuras na zona de impacto)****Juntas de Dilatação****Abraçadeiras****Unões de  
Electrossoldadura****Fixações****Isolamentos****Dispositivo Corta Fogo**

## Geberit PE-Silent

### Tipos de união tubo-acessórios



#### Com Abraçadeiras

- Fácil instalação
- Rápida instalação
- Ligação segura e durável
- Não necessita de ferramentas especiais
- Amovível

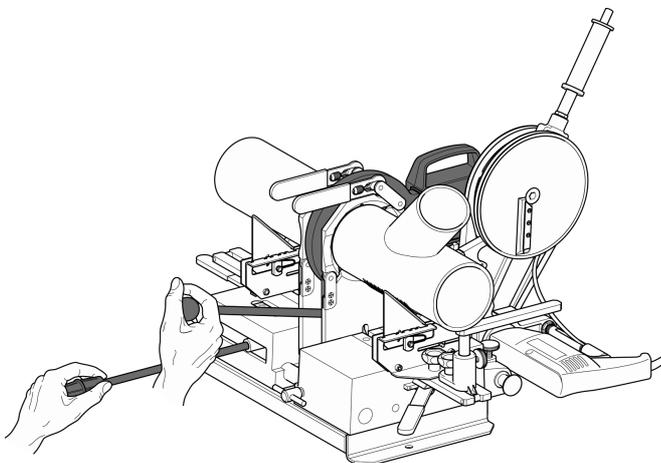
#### Com Uniões Electrossoldadas

- Fácil instalação
- Rápida instalação
- Ligação segura e durável
- Muito resistentes para tubos com elevada carga
- Estanquicidade absoluta



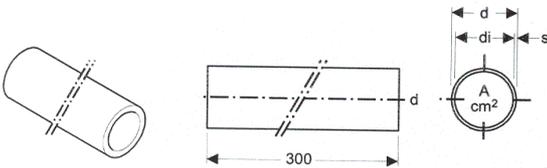
#### Soldadura Topo a Topo

- Fácil instalação
- Rápida instalação
- Ligação segura e durável
- Não necessita de acessórios
- Muito resistentes para tubos com elevada carga
- Estanquicidade absoluta



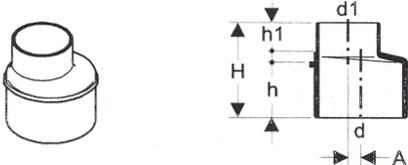
## Programa PE-Silent

### Tubo PE-Silent dB20, em vara de 3 m



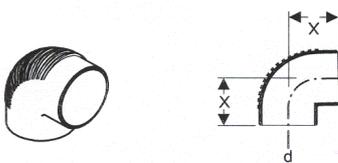
d	s	di	A cm <sup>2</sup>	LR	Referência
56	3,2	49,6	19,3	3,0	<b>305.000.14.1</b>
63	3,2	56,6	25,1	3,0	<b>306.000.14.1</b>
75	3,6	67,8	36,1	3,0	<b>307.000.14.1</b>
90	5,5	79,0	49,0	3,0	<b>308.000.14.1</b>
110	6,0	98,0	75,4	3,0	<b>310.000.14.1</b>
135	6,0	123,0	118,7	3,0	<b>312.000.14.1</b>
160	7,0	146,0	167,4	2,9	<b>315.000.14.2</b>

### Redução excêntrica PE dB20



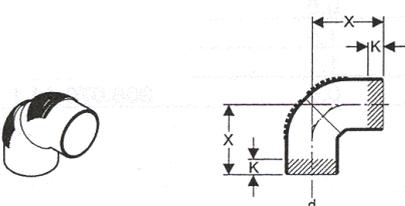
d	d1	H	h	h1	A	Referência
63	56	8	3,4	3,7	0,4	<b>306.050.14.1</b>
75	56	8	3,3	3,7	0,9	<b>307.050.14.1</b>
75	63	8	3,3	3,7	0,6	<b>307.060.14.1</b>
90	56	8	3,1	3,7	1,5	<b>308.050.14.1</b>
90	63	8	3,1	3,7	1,1	<b>308.060.14.1</b>
90	75	8	3,3	3,7	0,6	<b>308.070.14.1</b>
110	56	11	6,0	3,7	2,4	<b>310.050.14.1</b>
110	63	11	6,1	3,7	2,1	<b>310.060.14.1</b>
110	75	11	6,0	3,7	1,5	<b>310.070.14.1</b>
110	90	11	6,1	3,7	1,0	<b>310.080.14.1</b>
135	110	11	6,1	3,7	1,25	<b>312.100.14.1</b>
135	125	11	6,0	3,7	0,4	<b>312.125.14.1</b>
160	135	11	6,1	3,7	1,25	<b>315.125.14.1</b>

### Curva 88 ° PE dB20



d	X	Referência
56	6,5	<b>305.880.14.1</b>
63	7,0	<b>306.880.14.1</b>
75	7,5	<b>307.880.14.1</b>
90	8,0	<b>308.880.14.1</b>
110	9,5	<b>310.880.14.1</b>
135	11,5	<b>312.880.14.1</b>

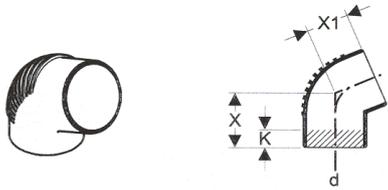
### Curva 88 ° PE dB20, para electrossoldadura



d	X	K	Referência
56	11	3,0	<b>305.885.14.1</b>
63	11,5	2,5	<b>306.885.14.1</b>
75	12,8	2,5	<b>307.885.14.1</b>
90	15,6	4,0	<b>308.885.14.1</b>
110	16,9	4,0	<b>310.885.14.1</b>
135	18,6	5,0	<b>312.885.14.1</b>

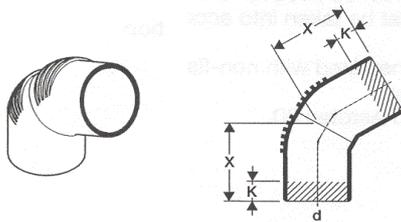
# Programa PE-Silent

## Curva 67° PE dB20



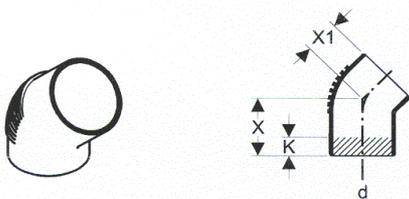
d	X	X1	K	Referência
56	7,5	5,5	2,0	<b>305.670.14.1</b>
75	8,0	6,0	2,0	<b>307.670.14.1</b>
90	10,0	7,0	3,0	<b>308.670.14.1</b>
110	10,0	8,0	2,5	<b>310.670.14.1</b>

## Curva 60° PE dB20



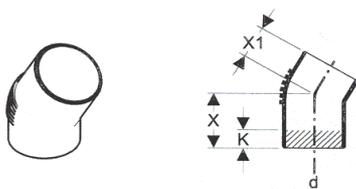
d	X	K	Referência
56	9,1	3,5	<b>305.600.14.1</b>
63	9,7	3,0	<b>306.600.14.1</b>
75	11,3	3,5	<b>307.600.14.1</b>
90	13,8	4,5	<b>308.600.14.1</b>
110	14,6	4,5	<b>310.600.14.1</b>

## Curva 45° PE dB20



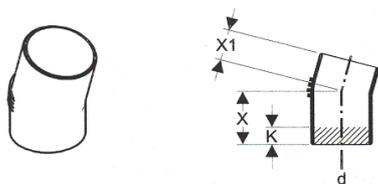
d	X	X1	K	Referência
56	7,5	4,5	3,0	<b>305.450.14.1</b>
63	7,5	5,0	2,5	<b>306.450.14.1</b>
75	8,0	5,0	2,5	<b>307.450.14.1</b>
90	10,0	5,5	4,0	<b>308.450.14.1</b>
110	10,0	6,0	4,0	<b>310.450.14.1</b>
135	11,5	7,7	5,0	<b>312.450.14.1</b>

## Curva 30° PE dB20



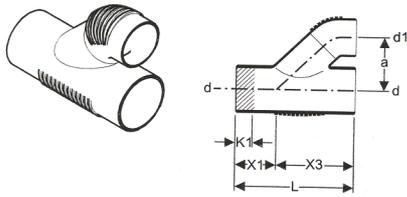
d	X	X1	K	Referência
56	7,5	4,5	3,5	<b>305.300.14.1</b>
63	7,5	5,0	3,0	<b>306.300.14.1</b>
75	8,0	5,0	3,5	<b>307.300.14.1</b>
90	10,0	6,5	4,5	<b>308.300.14.1</b>
110	10,0	6,0	4,5	<b>310.300.14.1</b>
135	11,5	6,5	6,0	<b>312.300.14.1</b>

## Curva 15° PE dB20



d	X	X1	K	Referência
56	7,5	4,5	3,5	<b>305.150.14.1</b>
63	7,5	5,0	3,5	<b>306.150.14.1</b>
75	8,0	5,0	3,5	<b>307.150.14.1</b>
90	10,0	5,5	5,5	<b>308.150.14.1</b>
110	10,0	6,0	5,5	<b>310.150.14.1</b>
135	11,5	6,5	6,5	<b>312.150.14.1</b>

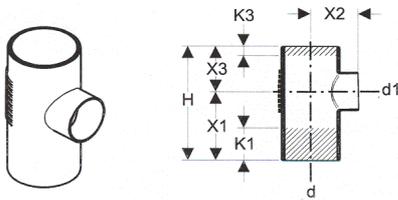
## Programa PE-Silent



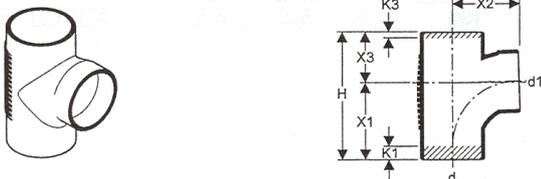
### Forquilha paralela PE dB20 (ideal para ventilação secundária)

d	d1	L	X1	X3	K1	a	Referência
90	90	24	8	16	2,5	11,0	<b>308.081.14.1</b>
110	90	27	9	18	4,5	12,5	<b>310.081.14.1</b>
110	110	27	9	18	3,0	12,5	<b>310.101.14.1</b>

### Forquilha 88 ° PE dB20



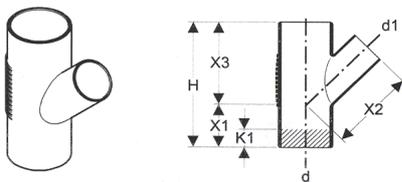
d	d1	X1	X2	X3	H	K1	K3	Referência
56	56	10,5	7,0	7,0	17,5	4,5	---	<b>305.058.14.1</b>
63	56	10,5	7,0	7,0	17,5	4,5	---	<b>306.058.14.1</b>
63	63	10,5	7,0	7,0	17,5	4,0	---	<b>306.068.14.1</b>
75	56	10,5	7,0	7,5	18,0	4,5	---	<b>307.058.14.1</b>
75	63	10,5	7,5	7,5	18,3	4,0	---	<b>307.068.14.1</b>
75	75	10,5	7,5	7,5	18,0	3,5	---	<b>307.078.14.1</b>
90	56	12,0	8,0	8,0	20,3	6,0	2,0	<b>308.058.14.1</b>
90	63	12,0	8,0	8,3	20,3	5,5	1,5	<b>308.068.14.1</b>
90	75	12,0	8,0	8,0	20,3	5,0	1,0	<b>308.078.14.1</b>
90	90	12,0	8,3	8,3	20,3	4,5	---	<b>308.088.14.1</b>
110	56	13,5	9,0	9,0	22,5	7,5	3,0	<b>310.058.14.1</b>
110	63	13,5	9,0	9,0	22,5	7,0	2,5	<b>310.068.14.1</b>
110	75	13,5	9,0	9,0	22,5	6,5	2,0	<b>310.078.14.1</b>
135	110	17,3	11,5	11,5	28,8	8,5	2,5	<b>312.108.14.1</b>
135	135	17,3	11,5	11,5	28,8	7,5	1,5	<b>312.128.14.1</b>



### Forquilha PE dB20, com curvatura, 88 °

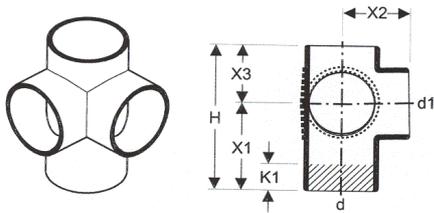
d	d1	X1	X2	X3	H	K1	K3	Referência
110	90	13,5	11,5	9,0	22,5	4,0	1,0	<b>310.088.14.1</b>
110	110	13,5	11,5	9,0	22,5	2,5	---	<b>310.108.14.1</b>

### Forquilha 45° PE dB20



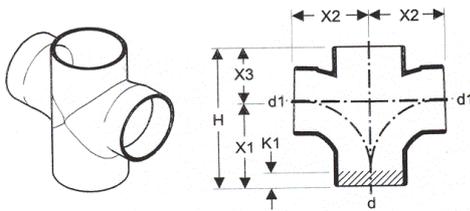
d	d1	X1	X2	X3	H	K1	Referência
56	56	6,0	12	12	18,0	1,5	<b>305.054.14.1</b>
63	56	6,5	13	13	19,5	2,0	<b>306.054.14.1</b>
63	63	6,5	13	13	19,5	2,0	<b>306.064.14.1</b>
75	56	7,0	14	14	21,0	3,5	<b>307.054.14.1</b>
75	63	7,0	14	14	21,0	3,0	<b>307.064.14.1</b>
75	75	7,0	14	14	21,0	2,0	<b>307.074.14.1</b>
90	56	8,0	16	16	24,0	5,0	<b>308.054.14.1</b>
90	63	8,0	16	16	24,0	5,0	<b>308.064.14.1</b>
90	75	8,0	16	16	24,0	4,0	<b>308.074.14.1</b>
90	90	8,0	16	16	24,0	2,5	<b>308.084.14.1</b>
110	56	9,0	18	18	27,0	7,0	<b>310.054.14.1</b>
110	63	9,0	18	18	27,0	6,5	<b>310.064.14.1</b>
110	75	9,0	18	18	27,0	5,5	<b>310.074.14.1</b>
110	90	9,0	18	18	27,0	4,5	<b>310.084.14.1</b>
110	110	9,0	18	18	27,0	3,0	<b>310.104.14.1</b>
135	110	11,5	23	23	34,5	6,5	<b>312.104.14.1</b>
135	135	11,5	23	23	34,5	5,0	<b>312.124.14.1</b>

## Programa PE-Silent



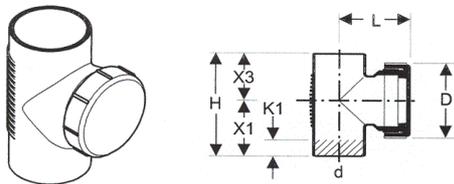
**Forquilha dupla 88 ° / 90° PE dB20**

d	d1	X1	X2	X3	H	K1	Referência
110	110	13,5	10	9	22,5	4,5	<b>310.103.14.1</b>



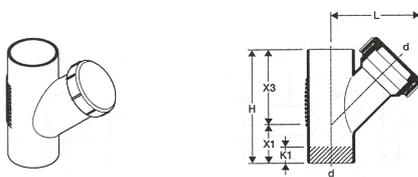
**Forquilha dupla 88 ° / 180° PE dB20**

d	d1	X1	X2	X3	H	K1	Referência
110	110	13,5	11,5	9	22,5	2,5	<b>310.102.14.1</b>



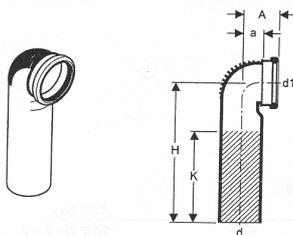
**Boca de limpeza 88 ° PE dB20**

d	X1	L	X3	H	K1	D	Referência
75	10,5	10	7,0	17,5	3,5	11,5	<b>307.333.14.1</b>
90	12,0	11,5	8,3	20,3	1,5	12,9	<b>308.333.14.1</b>
110	13,5	13	9,0	22,5	2,5	14,5	<b>310.333.14.1</b>
135	17,3	13	11,5	28,8	8,5	14,5	<b>312.333.14.1</b>



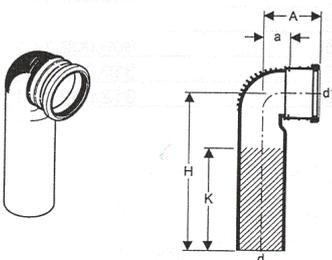
**Boca de limpeza 45° PE dB20**

d	X1	X3	L	H	K1	Referência
75	7	14	15,5	21	2	<b>307.345.14.1</b>
110	9	18	19,0	27	3	<b>310.345.14.1</b>



**Curva de descarga PE dB20 para sanita (Kombifix)**

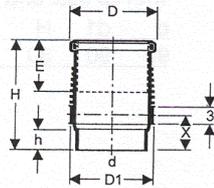
d	d1	H	K	A	a	Referência
90	90	30	19	7,5	3,9	<b>308.881.14.1</b>
110	90	30	18	7,5	3,9	<b>310.881.14.1</b>



**Curva de descarga PE dB20 para sanita (GIS e Duofix)**

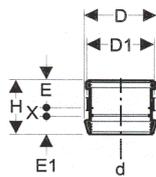
d	d1	H	K	A	a	Referência
90	90	30	19	11	4,9	<b>308.883.14.1</b>

## Programa PE-Silent



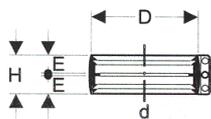
### Junta de dilatação PE dB20

d	D	D1	H	h	E (20°C)	X	Referência
75	10	9,0	19	3,7	6,5	6,2	<b>307.012.14.1</b>
90	12	11	19	3,4	6,5	6,2	<b>308.012.00.1</b>
110	13,5	12,5	19	3,3	6,5	6,2	<b>310.012.14.1</b>
135	15,8	16,0	19	3,3	6,5	6,2	<b>312.012.14.1</b>



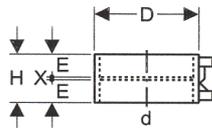
### Junta de suporte e de dilatação PE dB20

d	D	D1	H	E1	E	X	Referência
56	8,0	6,3	10,8	3,5	6,0	1,3	<b>305.002.14.1</b>
63	8,7	7,5	10,8	3,5	6,0	1,3	<b>306.002.14.1</b>
75	10,0	9,0	10,8	3,5	6,0	1,3	<b>307.002.14.1</b>
90	11,4	11,0	11,1	3,5	6,0	1,6	<b>308.002.14.1</b>
110	13,4	12,5	11,1	3,5	6,0	1,6	<b>310.002.14.1</b>
135	17,0	16,0	12,2	4,3	6,6	1,3	<b>312.002.14.1</b>



### Abraçadeira universal PE dB20

d	D	H	E	Referência
56	7,2	5,0	2,3	<b>305.003.14.1</b>
75	9,1	5,0	2,3	<b>307.003.14.1</b>
90	10,6	5,0	2,3	<b>308.003.14.1</b>
110	12,6	5,0	2,3	<b>310.003.14.1</b>
135	14,5	5,2	2,5	<b>312.003.14.1</b>



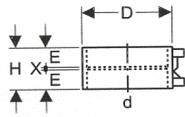
### União de electrossoldadura

d	D	H	E	Referência
40	5,2	6	2,8	<b>360.771.16.1</b>
50	6,2	6	2,8	<b>361.771.16.1</b>
56	6,8	6	2,8	<b>363.771.16.1</b>
63	7,6	6	2,8	<b>364.771.16.1</b>
75	8,9	6	2,8	<b>365.771.16.1</b>
90	10,4	6	2,8	<b>366.771.16.1</b>
110	12,5	6	2,8	<b>367.771.16.1</b>
125	14,2	6	2,8	<b>368.771.16.1</b>
160	17,8	6	2,8	<b>369.771.16.1</b>

**Nota:** Utilizar máquina de soldar Geberit ref<sup>a</sup> 356.221.00.1

## Programa PE-Silent

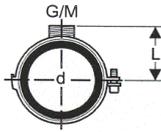
### União electrossoldadura



d	D	H	E	Referência
200	22,4	15	7,5	<b>370.775.16.1</b>
250	27,5	15	7,5	<b>371.775.16.1</b>
315	34,3	15	7,5	<b>372.775.16.1</b>

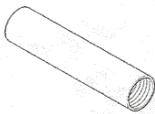
**Nota:** Para soldadura com comando para soldadura, ref<sup>a</sup> 356.177.00.2

### Abraçadeira M10 R \_" PE dB20

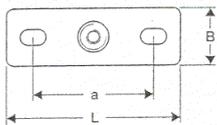
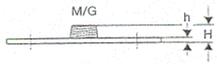


d	L	M(interna)/G(externa)	Referência
56	4,7	M10/G _"	<b>305.812.26.1</b>
63	5,0	M10/G _"	<b>306.812.26.1</b>
75	5,7	M10/G _"	<b>307.812.26.1</b>
90	6,4	M10/G _"	<b>308.812.26.1</b>
110	7,4	M10/G _"	<b>310.812.26.1</b>
125	8,1	M10/G _"	<b>312.812.26.1</b>
135	8,7	M10/G _"	<b>312.813.26.1</b>
160	9,9	M10/G _"	<b>315.812.26.1</b>

### Tubo galvanizado com rosca fêmea

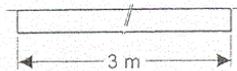


d	D	Referência
_"	25	<b>362.857.26.1</b>



### Base de fixação para rosca fêmea \_" ou M10"

d	M	a	B	H	h	L	Referência
_"	M10	100	40	14	5	120	<b>362.851.26.1</b>

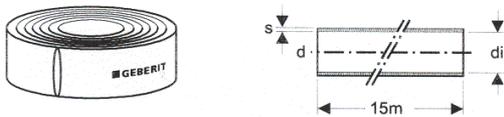


### Conquilhas de suporte galvanizado e pintados a preto

d	Referência
135	<b>312.850.00.1</b>

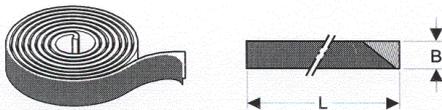
## Programa PE-Silent

### Manga de isolamento, espessura 5 mm



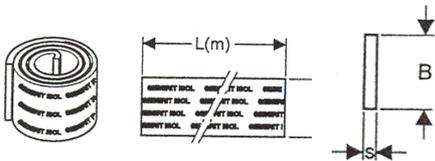
d	di	s	L(m)	Referência
56-63	8	5	15	<b>306.920.00.1</b>
75-90	11,5	5	15	<b>308.920.00.1</b>
110-135	13,5	5	15	<b>310.920.00.1</b>

### Banda de isolamento PE dB20, contra ruído por percussão

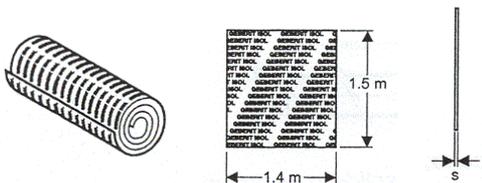


L	B	Espessura	Referência
3,60 m	7 cm	3 mm	<b>300.007.00.2</b>

### Fita de isolamento Geberit ISOL, contra ruído por percussão



B	S	L(m)	Referência
15	12	1,4	<b>300.021.00.1</b>



### Manta de isolamento Geberit ISOL, contra ruído aéreo

S	Área	Medidas	Hg	Referência
12 mm	2,1 m <sup>2</sup>	1,4x1,5 m	7,35	<b>356.030.00.1</b>

### Composição da manta Geberit ISOL

É composta por uma folha de material sintético que impede a penetração da humidade e serve simultaneamente de barragem ao vapor, uma folha de chumbo para a absorção dos ruídos aéreos e uma folha de mousse sintética para insonorização adicional e para otimizar a aplicação. Com um coeficiente  $\lambda$  de 0,0384 W/Km, o Geberit Isol é também um bom isolamento à condensação.

## Medidas das peças e aproveitamento do Geberit Isol

Para um melhor aproveitamento recomenda-se que sejam seguidas as indicações seguintes:

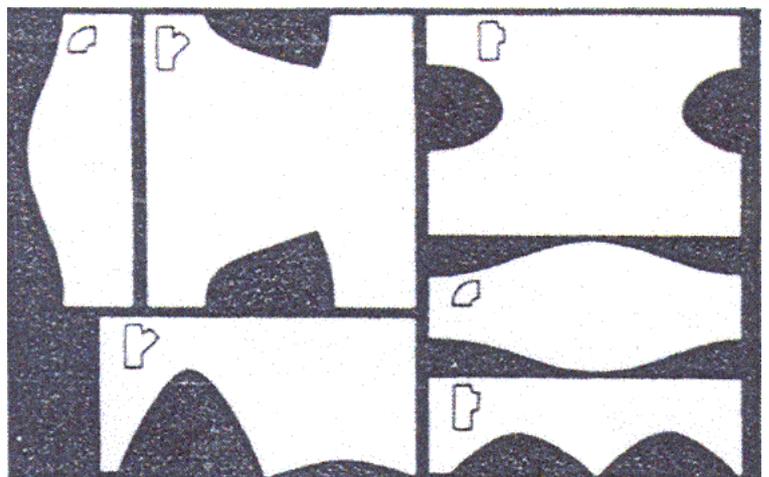
Material necessário (material + desperdícios) dimensão do rolo = 1,5 m x 1,4 m = 2,1 m<sup>2</sup>

d	cm	 m <sup>2</sup>	 m <sup>2</sup>	 m <sup>2</sup>	 m <sup>2</sup>	 m <sup>2</sup>
56	28	0,8	0,08	0,05	0,13	0,11
63	30	0,3	0,09	0,05	0,14	0,12
75	35	0,35	0,12	0,06	0,17	0,14
90	37,5	0,38	0,17	0,07	0,21	0,17
110	46,5	0,47	0,21	0,09	0,27	0,21
125	50	0,5	0,25	0,11	0,32	0,25
160	70	0,7	0,35	0,16	0,48	0,39

## Isolamento do tubo e dos acessórios

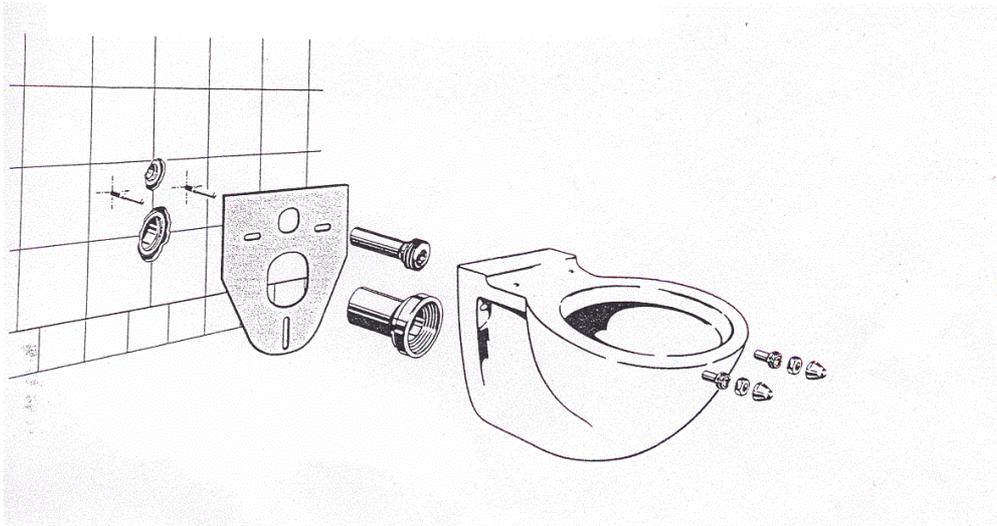
A manta de Geberit Isol é facilmente cortada em bandas correspondentes ao perímetro dos tubos e adaptada a cada peça a partir de moldes incluídos em cada embalagem.

2,1 m <sup>2</sup> dão para:	d
5 bandas 28 x 150 cm	56
5 bandas 30 x 140 cm	63
4 bandas 35 x 150 cm	75
4 bandas 37,5 x 140 cm	90
3 bandas 46,6 x 150 cm	110
3 bandas 50 x 140 cm	125
2 bandas 70 x 150 cm	160



## Protecção contra ruídos provocados pelo impacto da queda de água nos bidés e sanitas suspensas

De todos os aparelhos sanitários, a sanita é a fonte de ruído mais desagradável para o utilizador (ruídos resultantes do impacto da descarga de água e da queda da tampa de sanita). Para reduzir fortemente os ruídos convém separar a sanita da parede através da colocação da placa acústica (ref. 156.050.00.1), conforme imagem.



### Qual é a redução de ruído obtida?

Os valores admitidos foram medidos em espaços contíguos no mesmo andar e no andar superior.

Tipo de fonte de ruído provocado na sanita	Redução do ruído
Impacto da urina	13 dB (A)
Impacto da descarga do autoclismo	8 dB (A)
Impacto da tampa da sanita	11 dB (A)

## Características e especificações técnicas

### Material utilizado

Os tubos e acessórios são produzidos em Polietileno (PE-S2) mineralizado, patenteado pela Geberit, com densidade elevada.

### Estrutura das peças

Os tubos e acessórios apresentam uma espessura maior que as produzidas em PEAD. Os acessórios dispõem de nervuras isolantes design exclusivo da Geberit. As abraçadeiras dispõem de uma gola e isolamento acústico.

## Propriedades Térmicas:



### Resistência

O Geberit Silent suporta temperaturas permanentes de 60°C.

### Temperatura de ponta

Graças à sua condutividade térmica baixa o Geberit Silent suporta temperaturas até 95°C.



### Resistência ao frio

Graças à elasticidade elevada do material as tubagens cheias e congeladas mantêm as suas características intactas mesmo após o degelo.



### Formação de água de condensação

Dada a condutividade baixa e espessura da parede dos diversos acessórios e tubos não existe o risco de formação de água de condensação quando ocorre variação negativa da temperatura.



### Dilatação térmica

A dilatação do PE-S2 é de 0,17 mm/mK, semelhante à do PEAD. Para um tubo de 3 m = 2,5 cm para variações térmicas de 40°C.



### Retracção térmica

A retracção térmica dos tubos Silent é de 1 cm/m no máximo.



### Índice de combustão

O material compósito PE-S2 possui um índice de combustão 4,3.

**Propriedades Mecânicas:****Deterioração do material**

Devido à elevada resistência à abrasão não se verifica deterioração do material mesmo quando submetido a utilização permanente.

**Resistência ao choque**

A elevada elasticidade do material torna o sistema inquebrável a temperaturas ambiente e de funcionamento.

**Flexibilidade**

Os tubos são altamente flexíveis. Contudo devem, ser tomadas medidas apropriadas e uso de juntas de dilatação.

**Propriedades Eléctricas:****Condutibilidade eléctrica**

O sistema não é condutor de electricidade.

**Estanquicidade:****Montagens**

A estanquicidade do sistema é assegurada pelos diversos elementos de ligação.

**Materiais de ligação**

Todas as juntas de ligação não soldadas são em EPDM e testadas desde longa data no programa PEAD.

**Propriedades Químicas:****Utilização**

O material composto PE-S2 possui uma boa resistência química.

**Ambiente**

O sistema pode ser utilizado sem restrição na drenagem de águas residuais.

**Resistência aos raios UV**

Graças à aplicação de 2% de negro de fumo o material está protegido contra o envelhecimento e contra a fragilidade quando exposto aos raios solares (UV).

**Propriedades Acústicas:****Ruídos aéreos**

O sistema possui valores superiores de isolamento para ruídos propagados pelo ar, os quais são absorvidos pelas maiores espessuras das paredes e pelas nervuras anti-ruído.

**Ruídos propagados através de sólidos (percussão)**

A propagação ao edifício de ruídos resultantes de impactos é evitada com a utilização de abraçadeiras isolantes e/ou mangas de isolamento.

**Sobrepessão / Depressão:****Tubagens com bombas elevatórias**

Sem carga mecânica a pressão interior admissível é de 1,5 bar a uma temperatura máxima de 30°C.

**Outras propriedades:****Temperatura de soldadura**

Semelhante à do PEAD i.e 220°C.

**Densidade**

1,7 Kg / dm<sup>3</sup>. A elevada densidade aumenta as propriedades de resistência

**Condutividade térmica**

0,43 W / m.k.

## Geberit Silent – Domínio de aplicação

O sistema de esgoto doméstico isolado acusticamente é adequado para edifícios em que o silêncio seja considerado essencial para o conforto e qualidade de vida.

Designação	Evacuação de águas residuais Domésticas				
	Imagem da peça	Coluna de queda	Colector horizontal	Ramais de ligação	Conduitas com bombas elevatórias (1)
Tubos		X	X	X	X
Redução excêntrica		X	X	X	X
Curvas a 15° - 45°		X	X	X	X
Curvas a 90°				X	X
Joelho de ligação 88 _°				Δ	
Forquilha a 45°		X	X	X	X
Forquilha 88 _°		X		X	
Forquilha dupla 88 _°/90°		X			
Forquilha dupla 88 _°/180°		X			
Forquilhas paralelas		–		X	
Boca de limpeza		X	X	X	
Junta de união de electrossoldadura		X	X	X	X
Junta de dilatação		X	X	X	
Junta de ligação		X	X	X	
Soldadura topo a topo				X	X

X - Utilizáveis sem restrição.

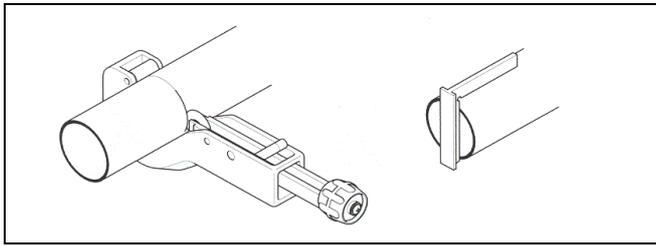
Δ - Utilizáveis apenas para a primeira ligação após o sifão.

– - Utilizáveis para ligação à coluna de ventilação (recomendação Geberit).

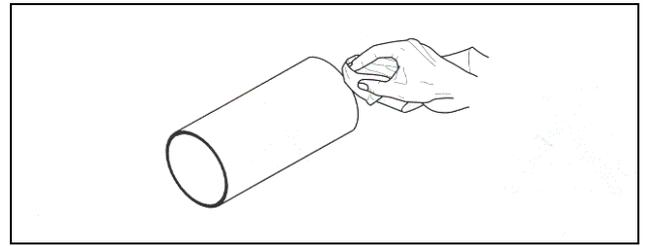
(1) - Sem carga mecânica até 1,5 bar de pressão interna a uma temperatura máxima de 30° C.

## Geberit Silent – Instalação

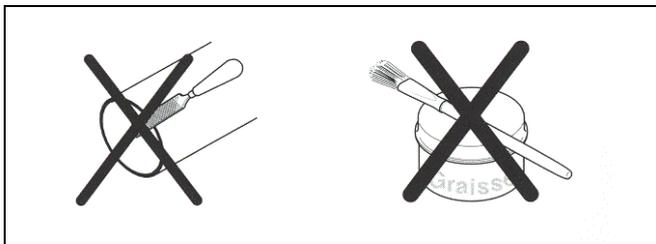
### • Ligação com união de electrossoldadura



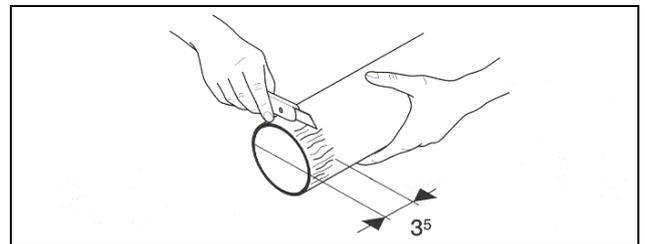
1. Cortar o tubo Geberit Silent à esquadria.



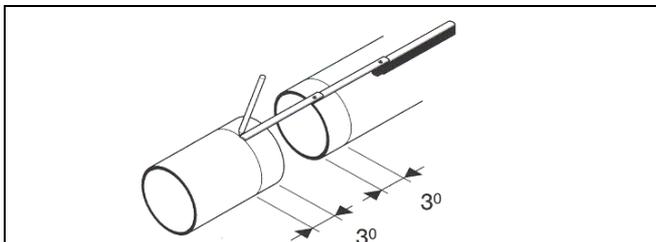
2. Limpar as extremidades do tubo com um pano limpo e seco.



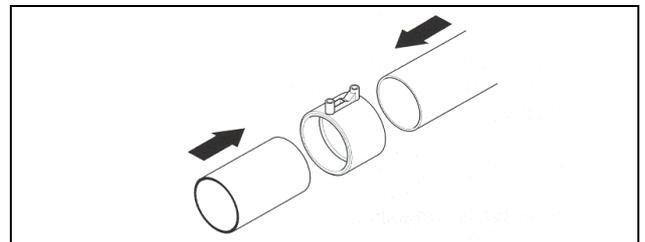
3. Não limar nem aplicar cola.



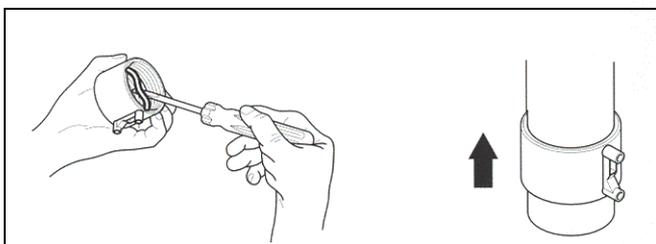
4. Desbastar a extremidade com a ajuda de um x-acto ou lixa (granulometria  $\leq 80$ )



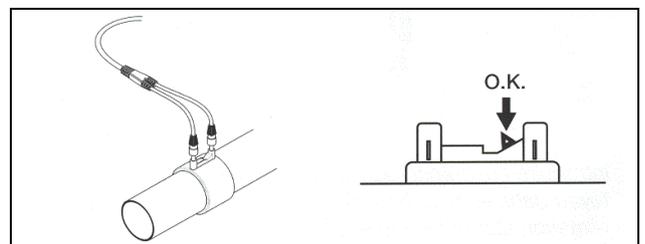
5. Marcar a profundidade de encaixe da união de electrossoldadura Geberit nas extremidades dos tubos.



6. Introduzir extremidades dos tubos na união de electrossoldadura Geberit até ao limite de profundidade marcado. A união deve ser mantida sem tensão.



7. Para soldar a união de electrossoldadura Geberit em tubos verticais o anel de interior deve ser levantado com uma chave de fendas.

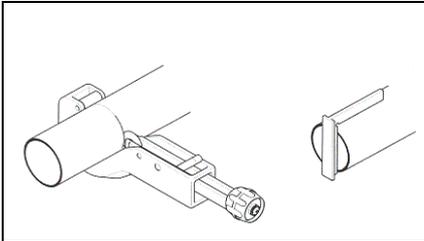


8. Ligar o cabo da máquina à união de electrossoldadura Geberit. Parar quando a máquina indicar o.k. ou quando o indicador da soldadura tiver visível. A soldadura está terminada.

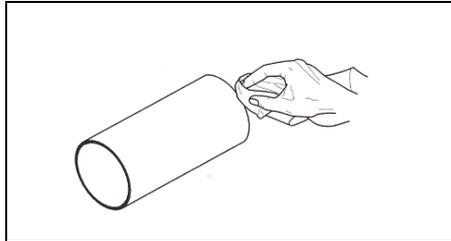
## Geberit Silent – Instalação

### • Ligação com junta de dilatação Geberit Silent

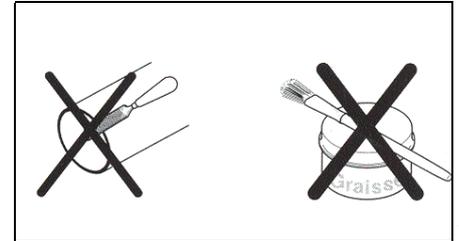
#### 1. Preparação dos tubos



1. Cortar o tubo à esquadria.

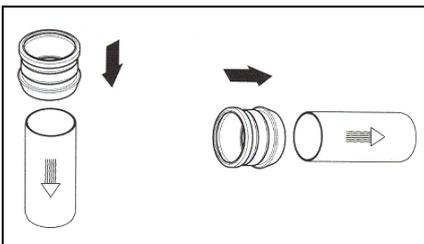


2. Limpar a extremidade com um pano limpo e seco.

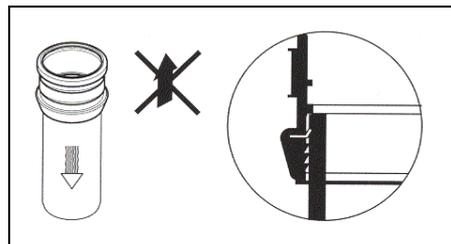


3. Não limar nem aplicar lubrificantes. As juntas vêm lubrificadas de fábrica.

#### 2. Encaixar a parte fixa

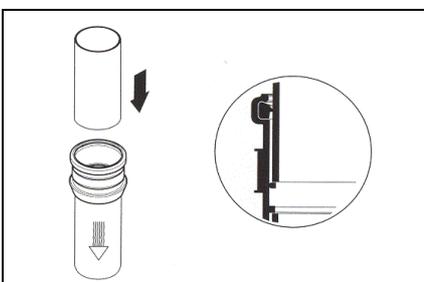


1. Encaixar a junta de dilatação com a extremidade curta (parte fixa) até estar completamente embutida no tubo. Respeitar o sentido da aplicação.

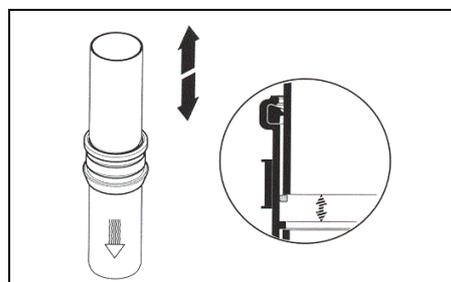


2. As garras metálicas mantêm a junta de dilatação no tubo Silent. Não pode por isso ser desmontado.

#### 3. Encaixar a parte de dilatação



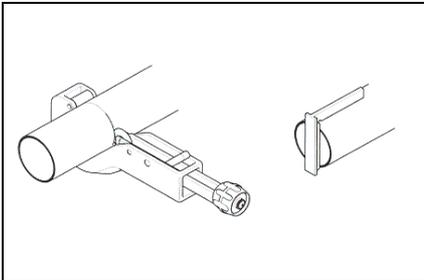
1. Introduzir a extremidade desbastada do tubo na junta de dilatação Geberit até ao batente (limite).



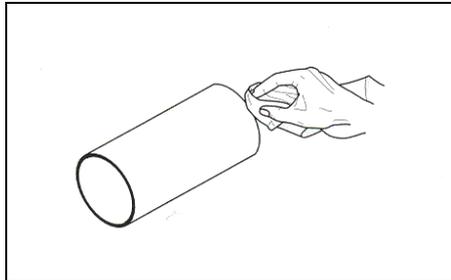
2. A junta de dilatação Geberit absorve a dilatação de um tubo de 3 m de comprimento.

## Geberit Silent – Instalação

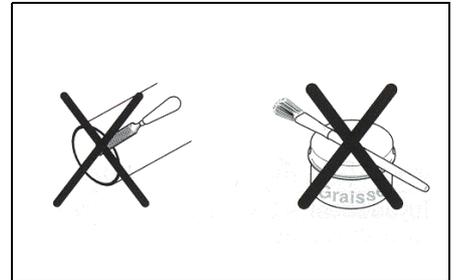
### • Montagem por junta de ligação



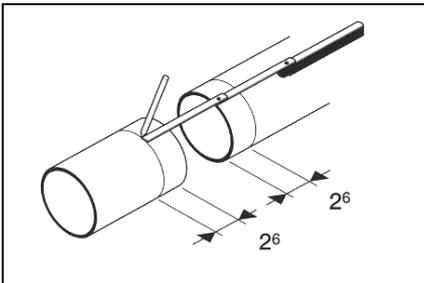
1. Cortar o tubo Geberit Silent à esquadria.



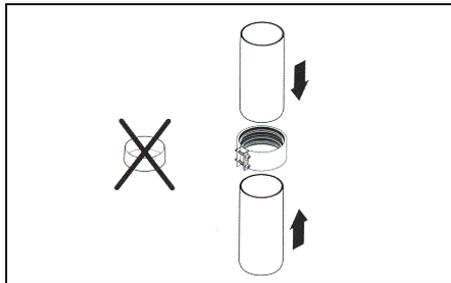
2. Limpar a extremidade do tubo com um pano limpo e seco.



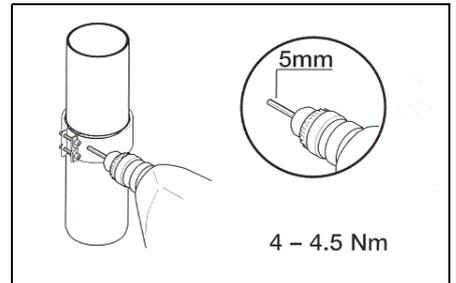
3. Não limar nem aplicar lubrificantes. As juntas vêm lubrificadas de fábrica.



4. Marcar a profundidade do encaixe na junta nas extremidades do tubo.



5. Encaixar as extremidade do tubo na junta até ao limite marcado.



6. Apertar os parafusos uniformemente.

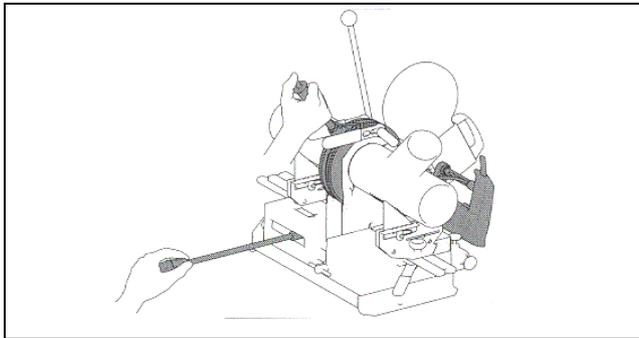
## Geberit Silent – Instalação

### • Ligação por soldadura topo a topo

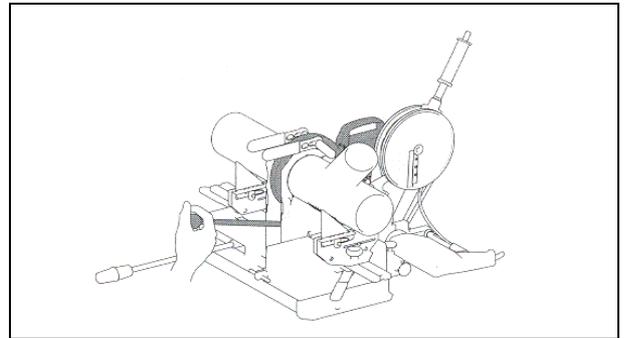
A soldadura topo a topo é efectuada com máquinas de soldadura Geberit. Para uma soldadura correcta deverá:

- cortar o tubo à esquadria
- limpar com pano limpo e seco as extremidades do tubo
- soldar os tubos a uma temperatura de 220° C

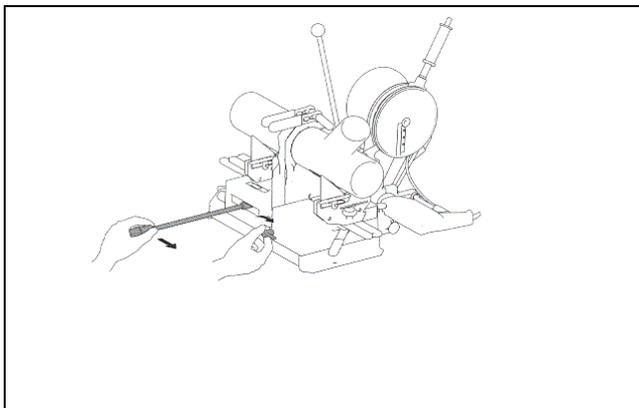
Tubos Geberit Silent	Suplemento para anel/rebordo de soldadura	Tempo de aquecimento	Tempo para a obtenção de uma pressão completa	Tempo de soldadura e de arrefecimento	Pressão de soldadura
d	cm	segundos	segundos	minutos	N
56	0,3	45	4	3	80
63	0,3	45	4	3	90
75	0,4	50	4	4	100
90	0,5	70	5	5	150
110	0,6	85	5	5	220



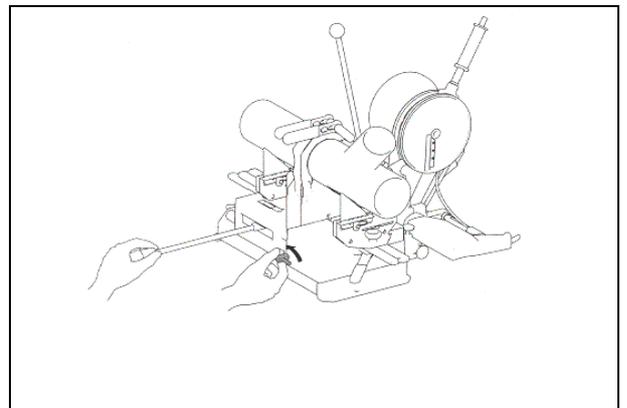
1. Fixar, aplainar e ajustar:  
Para os tubos e acessórios Silent utilizar as lâminas de corte Silent nos artigos: 357.810 / 357.811.



2. Para aquecer:  
Apoiar ligeiramente sobre o espelho sem pressionar afim de permitir uma penetração uniforme do calor nas extremidades do tubo durante o tempo de aquecimento.



3. Soldar:  
Levantar o espelho de soldar, **juntar imediatamente os tubos** atingindo progressivamente a pressão de soldadura durante o tempo indicado. Nota importante: Os tubos devem ser soldados imediatamente após aquecimento.



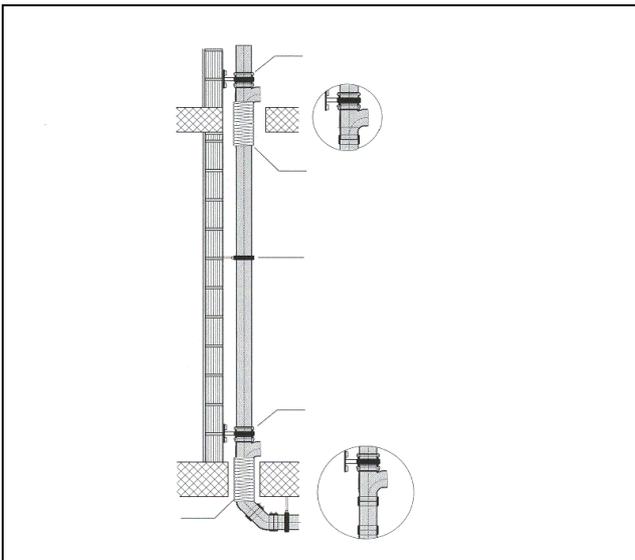
4. Arrefecer:  
Os tubos podem ser libertados decorrido o tempo de soldadura e de arrefecimento.

## Geberit Silent – Instalação

### • Coluna de queda

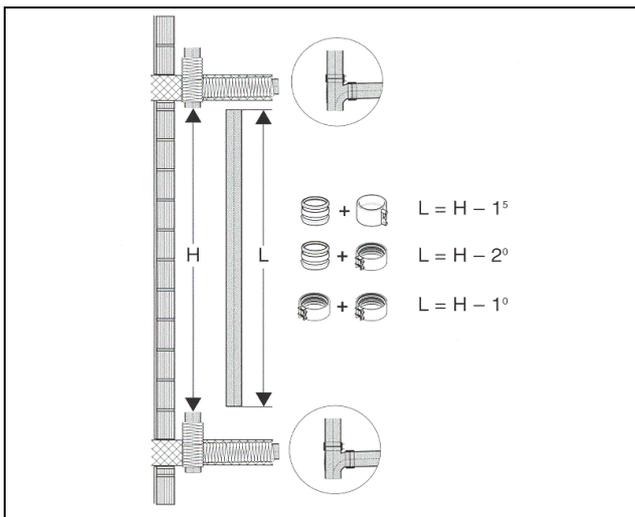
**Princípio fundamental:** Os tubos de queda devem ser montados em galerias separadas da construção. As mudanças de direcção efectuam-se com um máximo de 45°; curvas 2x45° com uma peça intermédia de  $L=2 \times d_i$  no mínimo (ver quadro 505).

#### 1. Tubos de queda com instalação em galeria técnica

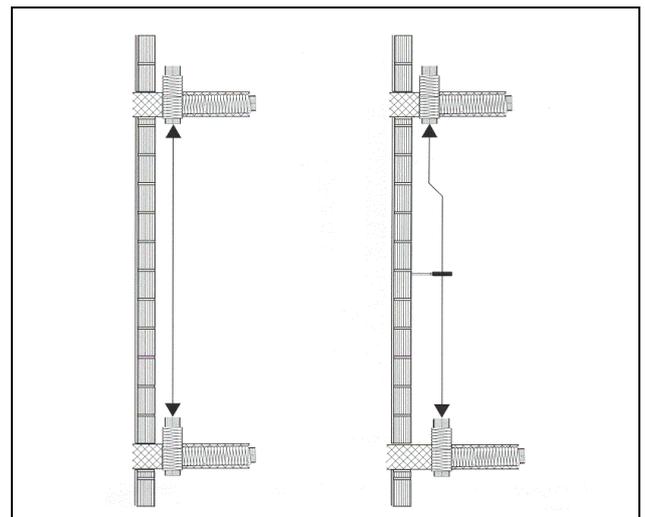


A montagem faz-se de baixo para cima. As ligações dos tubos são efectuadas com uniões de electrossoldaduras ou uniões Geberit. Para absorver as dilatações e contracções provenientes da variação térmica colocar uma junta de dilatação, por piso, fixa com uma abraçadeira de ponto fixo. Para guiar o tubo de queda deve-se colocar uma abraçadeira. Os tubos devem ser isolados da estrutura nas passagens de cada piso.

#### 2. Montagem do tubo de queda com ramais

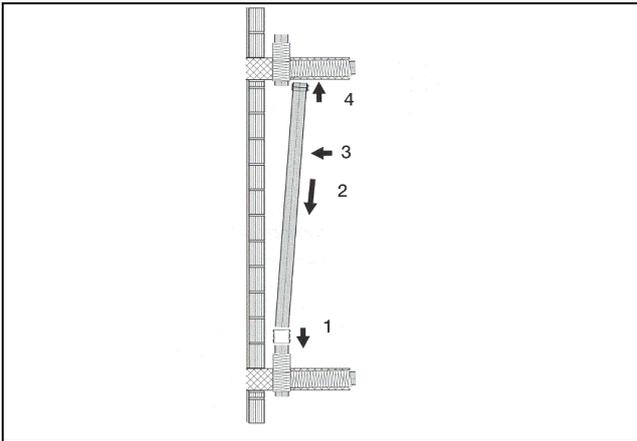


1. O comprimento do tubo L é adaptado entre os ramais.

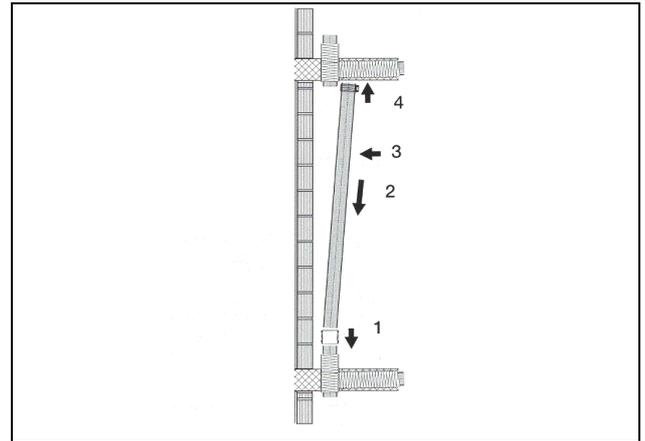


2. A colocação de abraçadeira é dispensável para montagens direitas entre pisos. É contudo necessário para montagens descentradas entre pisos.

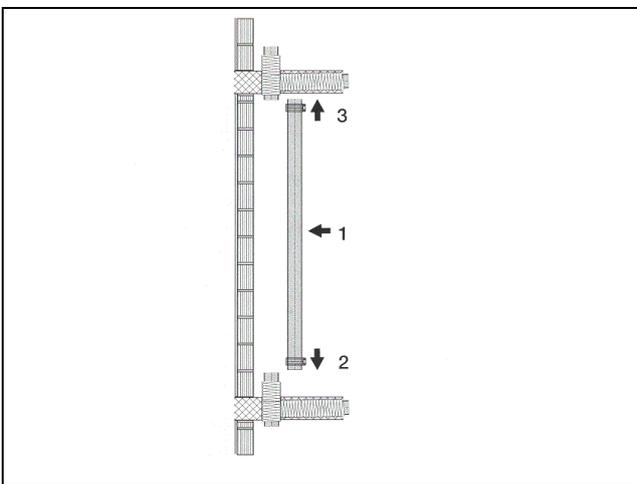
## Geberit Silent – Instalação



3. Junta de dilatação Silent e união de electrossoldadura Geberit.
  1. Encaixar a junta de dilatação Silent com a parte fixa na parte inferior do tubo.
  2. Encaixar o tubo com a união de electrossoldadura inserida na junta de dilatação Silent.
  3. Alinhar o tubo para encaixar no tubo superior.
  4. Colocar a união de electrossoldadura e proceder à soldadura.



4. Junta de dilatação Silent e abraçadeiras Geberit:
  1. Encaixar a junta de dilatação Silent com a parte fixa no tubo inferior.
  2. Encaixar o tubo com abraçadeira Geberit inserida na junta de dilatação até à extremidade.
  3. Alinhar o tubo para encaixar na parte do tubo superior.
  4. Colocar a abraçadeira Geberit e apertá-la uniformemente.



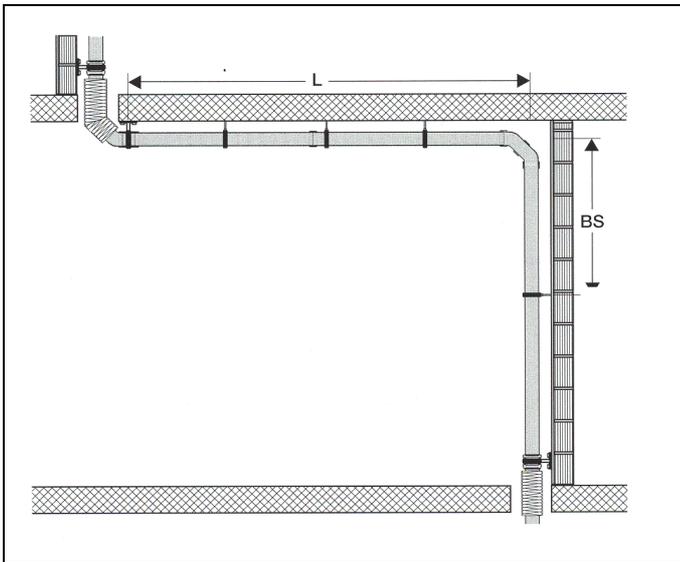
5. Abraçadeiras Geberit.
  1. Inserir as abraçadeiras Geberit no tubo (em cima e em baixo).
  2. Alinhar o tubo em baixo e colocar a abraçadeira inferior.
  3. Alinhar o tubo em cima e colocar a abraçadeira superior.
  4. Apertar as abraçadeiras. A dilatação é absorvida pelas abraçadeiras Geberit.

## Geberit Silent – Instalação

### • Colectores e ramais

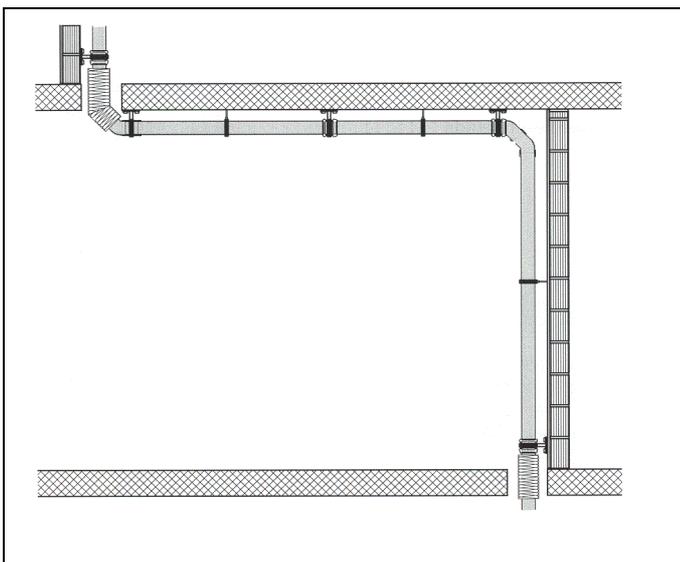
**Princípio fundamental:** Os colectores e ramais devem ser montados em tectos falsos separados da estrutura e isoladas da construção para evitar os ruídos sólidos. As mudanças de direcção efectuam-se com um máximo de 45°; curvas 2x45° com uma peça intermédia de  $L=2xdi$  no mínimo (Quadro 505).

#### 1. Colectores ou ramais com braços flexíveis



1. A dilatação é absorvida através de um braço flexível BS, com a colocação de pontos fixos e abraçadeiras. As ligações são feitas com uniões de electrossoldaduras ou soldadura topo a topo.

#### 2. Colectores ou ramais com juntas de dilatação



2. A dilatação é absorvida através da utilização de juntas de dilatação Silent. Para tal é necessário colocar pontos fixos e abraçadeiras. As ligações são feitas com uniões de electrossoldaduras ou soldadura topo a topo.

## Geberit Silent – Instalação

- Cotas de combinação de peças

Quadro 504: Contra-curvas de 15° a 45°

Curva		Braço								
		Curto / Curto			Curto / Longo			Longo / Longo		
Ângulo	d	a	H	K	a	H	K	a <sup>1)</sup>	H	
15°	56	2,4	24,0	3,5	3,2	23,9	3,5	4,0	23,8	
	63	2,7	24,9	3,5	3,3	24,9	3,5	4,0	24,8	
	75	2,7	25,9	3,5	3,4	25,8	3,5	4,2	25,7	
	90	2,9	30,9	5,5	4,1	30,8	5,5	5,3	30,6	
	110	3,2	31,9	5,5	4,2	31,7	5,5	5,3	31,6	
30°	56	4,7	23,1	3,5	6,2	22,7	3,5	7,7	22,3	
	63	5,2	23,9	3,0	6,4	23,6	3,0	7,7	23,3	
	75	5,2	24,9	3,5	6,7	24,5	3,5	8,2	24,1	
	90	6,7	31,5	4,5	8,4	31,0	4,5	10,2	26,6	
	110	6,2	30,7	4,5	8,2	30,1	4,5	10,2	30,6	
45°	56	6,6	21,6	3,0	8,7	20,7	3,0	10,8	19,8	
	63	7,3	22,3	2,5	9,1	21,6	2,5	10,8	20,8	
	75	7,3	23,3	2,5	9,4	22,4	2,5	11,5	21,5	
	90	8,0	28,0	4,0	11,2	26,7	4,0	14,4	25,4	
	110	8,7	28,7	4,0	11,5	27,5	4,0	14,4	26,4	

1) Encurtamento possível da contra-curva

Quadro 505: Desvios com 2 curvas de 45°

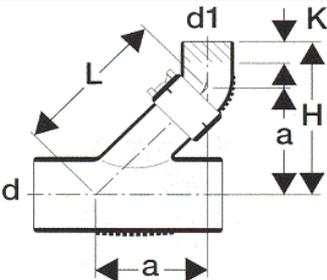
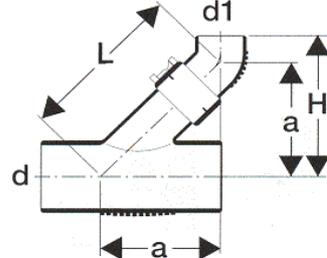
Curva		Braço								
		Curto / Curto			Curto / Longo			Longo / Longo		
Ângulo	d	L	H	K	L <sup>1)</sup>	H	H1	K	L <sup>1)</sup>	H
45°	56	9,3 <sup>2)</sup>	14,1	3,0	12,3	13,2	16,2	3,0	15,3	15,3
	63	10,3 <sup>2)</sup>	14,8	2,5	12,8	14,1	16,6	2,5	15,3	15,8
	75	10,3 <sup>2)</sup>	15,3	2,5	13,3 <sup>2)</sup>	14,4	17,4	2,5	16,3	16,5
	90	11,3 <sup>2)</sup>	18,0	4,0	15,8	16,7	21,2	4,0	20,3	19,9
	110	12,3 <sup>2)</sup>	18,7	4,0	16,3 <sup>2)</sup>	17,5	21,5	4,0	20,3	20,4

1) Encurtamento possível da contra-curva

2) Possível para uniões de tubos e derivações

## Geberit Silent – Instalação

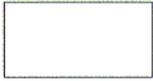
Quadro 506: Enforquilhamento a 45° e curva 45°

Ligação	Diâmetro	Linha de derivação - enforquilhamento						
		Curto				Longo		
								
d	d1	a	L	H	K	a	L <sup>1)</sup>	H
56	56	11,9	16,8	19,4	3,0	14,0	19,8	18,5
63	56	12,6	17,8	20,1	3,0	14,7	20,8	19,2
	63	12,9	18,3	20,4	2,5	14,7	20,8	19,7
75	56	13,3	18,8	20,6	3,0	15,4	21,8	19,9
	63	13,6	19,3	21,1	2,5	15,4	21,8	20,4
	75	13,6	19,3	21,6	2,5	15,8	22,3	20,8
90	56	14,7	20,8	22,2	3,0	16,8	23,8	21,3
	63	15,1	21,3	22,6	2,5	16,8	23,8	21,8
	75	15,1	21,3	23,1	2,5	17,2	24,3	22,2
	90	15,4	21,8	25,4	4,0	18,6	26,3	24,1
110	56	16,1	22,8	23,6	3,0	18,2	25,8	22,7
	63	16,5	23,3	24,0	2,5	18,2	25,8	23,2
	75	16,5	23,3	24,5	2,5	18,6	26,3	23,6
	90	16,8	23,8	26,8	4,0	20,0	28,3	25,5
	110	17,2	24,3	27,2	4,0	20,0	28,3	26,0

1) Encurtamento possível da contra-curva

## Geberit Silent – Instalação

Quadro 508: Ligações com outros materiais

Outros materiais		Silent				
Designação	Ø	d	União de electrossoldadura	Junta de dilatação	Abraçadeira	Soldadura topo a topo
						
			<b>Referência:</b>	<b>Referência:</b>	<b>Referência:</b>	
<b>Geberit PEAD</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	363.771	305.002	359.425	X
	<b>63</b>	<b>63</b>	364.771	306.002	359.429	X
	<b>75</b>	<b>75</b>	365.771	307.002	359.433	X
	<b>90</b>	<b>90</b>	366.771	308.002	359.438	X
	<b>110</b>	<b>110</b>	367.771	310.002	359.441	X
<b>PP</b>	<b>58</b>	<b>56</b>			359.426	
	<b>78</b>	<b>75</b>			359.434	
	<b>110</b>	<b>110</b>			359.441	
<b>Ferro fundido</b>	<b>58</b>	<b>56</b>			359.426	
	<b>68</b>	<b>56</b>			359.427	
	<b>68</b>	<b>63</b>			359.430	
	<b>68</b>	<b>75</b>			359.432	
	<b>89</b>	<b>75</b>			359.436	
	<b>89</b>	<b>90</b>			359.438	
<b>Aço</b>	<b>54</b>	<b>56</b>			359.425	
	<b>60,3</b>	<b>63</b>			359.428	
	<b>64</b>	<b>63</b>			359.429	
	<b>76,1</b>	<b>75</b>			359.433	
	<b>83</b>	<b>75</b>			359.435	
	<b>88,9</b>	<b>75</b>			359.436	
	<b>83</b>	<b>90</b>			359.437	
	<b>88,9</b>	<b>90</b>			359.438	
	<b>106</b>	<b>110</b>			359.440	
	<b>108</b>	<b>110</b>			359.441	
<b>Fibrocimento</b>	<b>63</b>	<b>63</b>			359.429	
	<b>84</b>	<b>75</b>			359.435	
	<b>84</b>	<b>90</b>			359.437	
	<b>116</b>	<b>110</b>			359.442	

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

### Protecção contra os ruídos

- **Medidas secundárias**

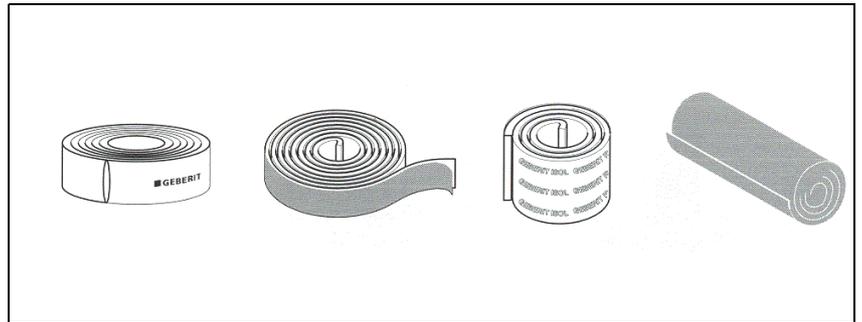
#### 1. Isolamento dos ruídos sólidos

O isolamento da estrutura do edifício pode ser assegurada através de:

- Abraçadeiras Silent com isolamento
- Manga de isolamento Silent
- Geberit Isol



1. Abraçadeira com isolamento.

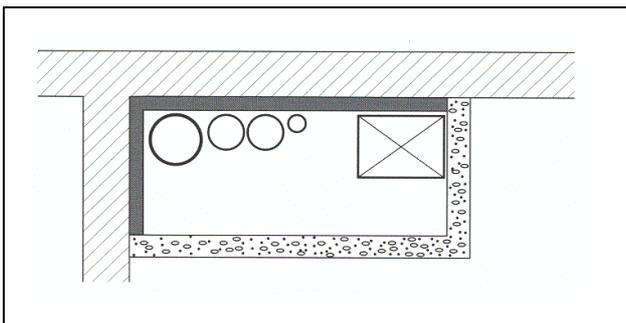


2. Isolamento Silent.

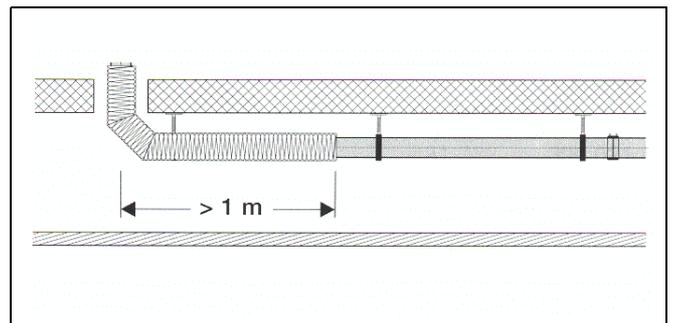
#### 2. Isolamento dos ruídos por percussão.

Os ruídos por percussão são evitados por isolamento das fontes do ruído:

- Tubos isolados por galerias técnicas
- Tubos isolados por Geberit Isol



1. Tubos de queda em galeria.



2. Transição do tubo vertical para horizontal aplicar Geberit Isol.

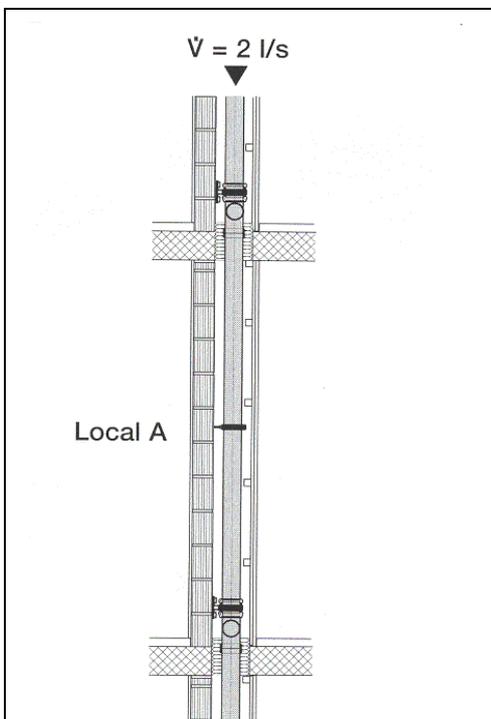
## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent Protecção contra os ruídos

- **Valores acústicos na prática**

### 1. Tubos de queda

Para que os níveis de protecção acústica sejam obtidos devem aplicar-se as medidas seguintes:

- Utilizar abraçadeiras Silent.
- Os tubos devem ser isolados nas zonas de atravessamento das lajes ou paredes.
- As ligações devem ser efectuadas com uniões de electrossoldaduras, juntas de dilatação Silent ou abraçadeiras Silent.



Condições:

- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- Paredes de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

1. Condições (ver quadro 522)

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

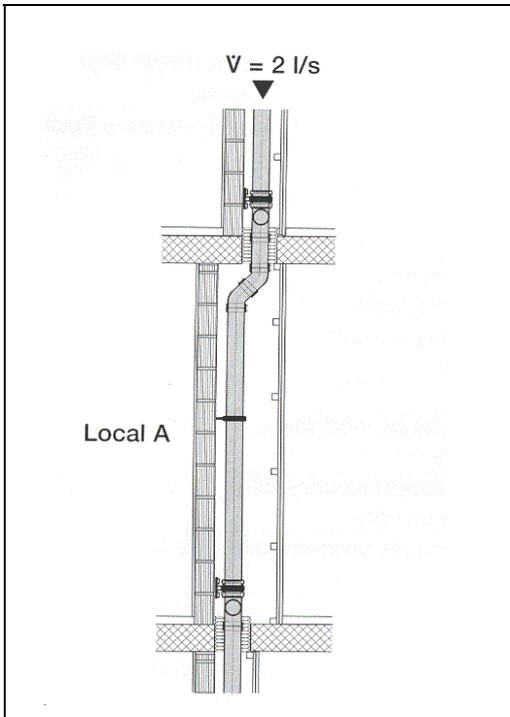
### Proteção contra os ruídos

**Quadro 522:** Tubo de queda Silent 110 em parede GIS ou em galeria técnica com um débito de 2l/s

Exigência	Execução			Parede			
	Local A	Fixação	Zona de passagem	Superfície de absorção	Execução	Espessura	Peso
dB (A)						cm	Kg/m <sup>2</sup>
35	Sem abraçadeira	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 155$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	
	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 155$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	
30	Sem abraçadeira	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 155$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	
	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 180$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	
25	Sem abraçadeira	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 180$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	
	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 180$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	
20	Sem abraçadeira	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou flocculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 180$	
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$	
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$	
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$	

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

### Protecção contra os ruídos



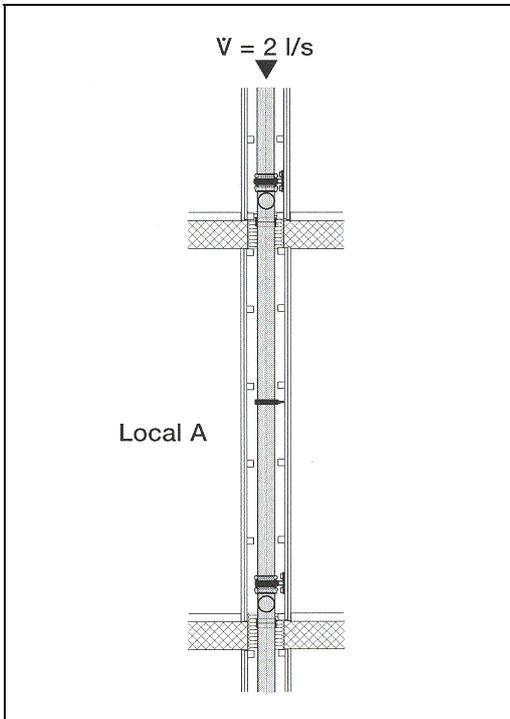
- Condições:
- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
  - Paredes de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Condições (ver quadro 523)

**Quadro 523:** Tubo de queda Silent  $\varnothing 110$  em parede de alvenaria e parede GIS, com débito de 2 l/s

Exigência		Execução		Parede		
Local A	Fixação	Zona de passagem	Superfície	Execução	Espessura	Peso
dB (A)					cm	Kg/m <sup>2</sup>
35	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 180$
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 10$	$\geq 195$
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$
30	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 15$	$\geq 220$
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 12$	$\geq 285$
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$
25	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Sobre os 2 lados com 30 mm de lã mineral ou floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Parede simples em tijolo, rebocada de um lado	$\geq 15$	$\geq 220$
				Parede simples em pedras insonorizadas, rebocada de um lado	$\geq 12,5$	$\geq 225$
				Parede simples em tijolo silico-calcário, rebocada de um lado	$\geq 12$	$\geq 285$
				Betão	$\geq 15$	$\geq 360$

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent Protecção contra os ruídos



Condições:

- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- Paredes de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

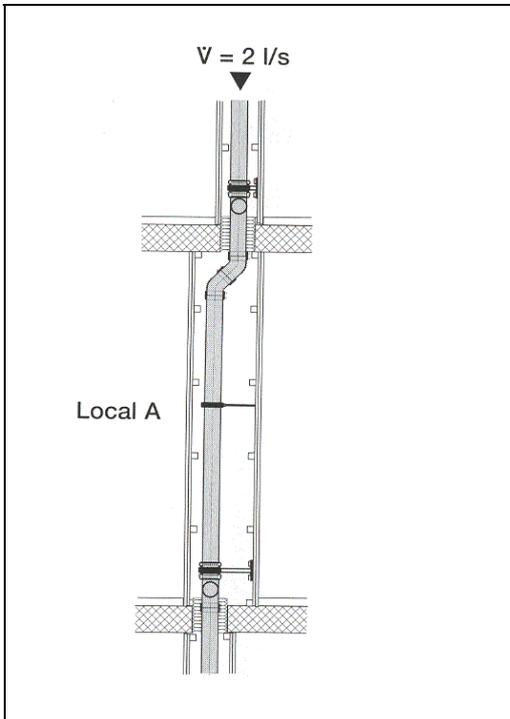
Condições (ver quadro 524)

**Quadro 524:** Tubo de queda Silent  $\phi 110$  em parede ligeira falsa GIS, com um débito de 2 l/s

Exigência	Execução			Parede		
	Fixação	Zona de passagem	Superfície de absorção	Isolamento das tubagens	Execução	Espessura do revestimento
dB (A)						cm
<b>35</b>	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	De cada lado 5 cm de lã mineral por trás das placas GIS ou floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$		Reboco simples com revestimento isolante GIS e placas de separação GIS	1,8
<b>30</b>	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	Floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$		Reboco simples com revestimento isolante GIS e placas de separação GIS	1,8
<b>25</b>	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Manga de isolamento Geberit Isol	Reboco simples com revestimento isolante GIS e placas de separação GIS	1,8

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

### Protecção contra os ruídos



Condições:

- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- Paredes de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Condições (ver quadro 525)

**Quadro 525:** Tubo de queda Silent  $\phi 110$  com contra-curva dentro de uma parede ligeira falsa GIS, com um débito de 2 l/s

Exigência	Execução				Parede	
	Fixação	Zona de passagem	Superfície		Execução	
Local A						cm
dB (A)						
<b>35</b>	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$		Reboco simples com revestimento isolante GIS e placas de separação GIS	1,8
<b>30</b>	Com abraçadeira Silent	Com manga de isolamento Silent	floculação $\geq 60 \text{ kg/m}^3$	Manga de isolamento Geberit Isol	Reboco simples com revestimento isolante GIS e placas de separação GIS	1,8

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

### Protecção contra os ruídos

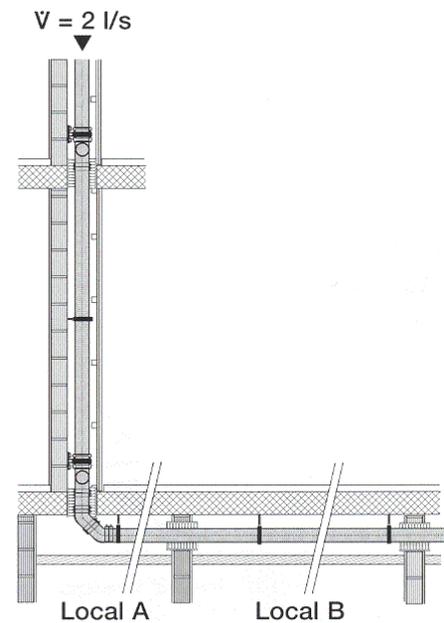
#### 2. Colectores

Para que os valores acústicos sejam também conseguidos nos colectores devem adoptar-se as medidas seguintes:

- Utilizar abraçadeiras com isolamento Silent
- Isolar os tubos nas zonas de atravessamento das lajes
- Ligações com uniões de electrossoldadura e juntas de dilatação Silent
- Nos locais com uma superfície  $\leq 25 \text{ m}^2$  colocar uma superfície de absorção no tecto falso

Condições:

- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- Paredes de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$



Condições de medição para o quadro 526

**Quadro 526:** Colector com desvio do ramal principal  $\varnothing 110$  laje de betão, com um débito de 2 l/s

Local A	Exigência dB (A)	Execução		Índice de isolamento necessário $R_w$ no tecto
		Fixação	Isolamento dos tubos com manga de isolamento Geberit Isol	
<b>A</b>	35	Com abraçadeira Silent		19
			Na zona de impacto	10
	30	Com abraçadeira Silent		24
			Na zona de impacto	15
	25	Com abraçadeira Silent		29
			Na zona de impacto	20
	20	Com abraçadeira Silent		34
			Na zona de impacto	25
<b>B</b>	35	Com abraçadeira Silent		12
			Em todo o comprimento	4
	30	Com abraçadeira Silent		17
			Em todo o comprimento	9
	25	Com abraçadeira Silent		22
			Em todo o comprimento	14
	20	Com abraçadeira Silent		27
			Em todo o comprimento	19

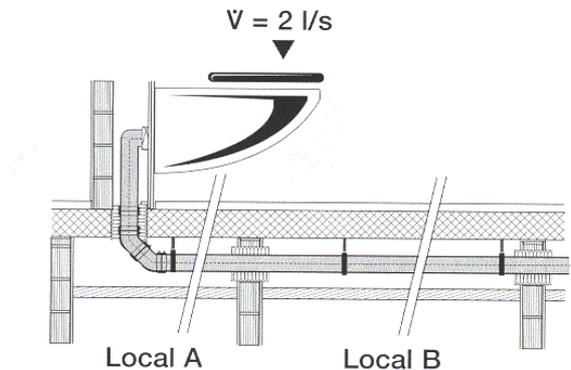
## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

### Protecção contra os ruídos

#### 3. Ramal de ligação

Para que os valores acústicos no ramal de ligação Silent sejam igualmente atingidos na prática, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Utilizar abraçadeiras com isolamento Silent
- Isolar os tubos nas zonas de atravessamento da laje
- Ligações com uniões de electrossoldadura, juntas de dilatação Silent
- Nos locais com uma superfície  $\leq 25 \text{ m}^2$ , colocar uma superfície de absorção no tecto falso
- Os ramos próximos são isolados com a manga de isolamento Silent ou a abraçadeira Silent



Condições:

- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- Paredes de separação em construção de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

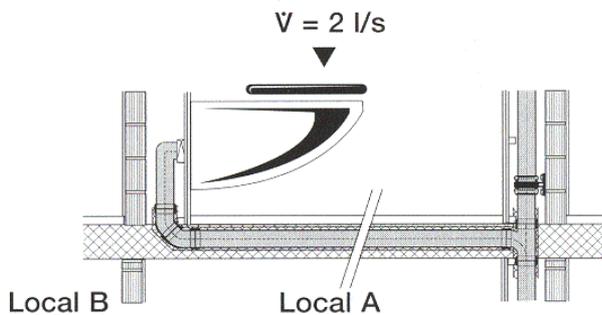
Condições de medição para o quadro 527

**Quadro 527:** Ramal de ligação  $\phi 110$  fixado à laje de betão, com um débito de 2 l/s

Local A	Exigência dB (A)	Execução		Índice de isolamento necessário $R_w$ na cobertura
		Fixação	Isolamento dos tubos com manga de isolamento Geberit Isol	
A	35	Com abraçadeira Silent		19
			Na zona de impacto	10
	30	Com abraçadeira Silent		24
			Na zona de impacto	15
	25	Com abraçadeira Silent		29
			Na zona de impacto	20
	20	Com abraçadeira Silent		34
			Na zona de impacto	25
B	35	Com abraçadeira Silent		12
			Em todo o comprimento	4
	30	Com abraçadeira Silent		17
			Em todo o comprimento	9
	25	Com abraçadeira Silent		22
			Em todo o comprimento	14
	20	Com abraçadeira Silent		27
			Em todo o comprimento	19

## Sistema de esgoto doméstico Geberit Silent

### Protecção contra os ruídos



Condições:

- Superfície de absorção  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- Paredes de separação em construção de alvenaria  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Condições de medição para o quadro 528

**Quadro 528:** Ramal de ligação  $\varnothing 110$  fixado à laje em betão, com um débito de 2 l/s

Local A	Exigência dB (A)	Execução		
		Fixação	Revestimento em betão sem o isolamento	Isolamento com a manda de isolamento Silent
<b>A</b>	30	Com abraçadeiras Silent sobre o isolamento	$\geq 4 \text{ cm}$	Em todo o comprimento
<b>B</b>	25	Com abraçadeiras Silent sobre o isolamento	$\geq 4 \text{ cm}$	Em todo o comprimento

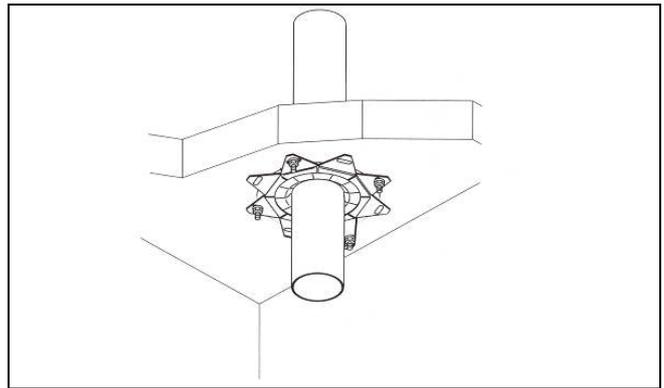
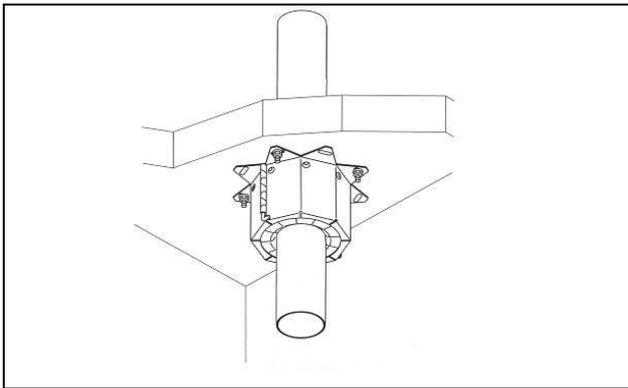
**Nota:** Segundo os casos, os valores acústicos são mais elevados em 3 – 10 dB(A), em situações em que as tubagens de esgoto cruzam as tubagens eléctricas ou as de alimentação de águas.

## Geberit Silent

### Protecção contra Incêndio

Os dispositivos corta-fogo Geberit são certificados pela AEAI. Quando o dispositivo corta-fogo é colocado em combinação com o sistema Geberit Silent o nível de resistência ao fogo S90 é obtido.

#### Passagens de lajes

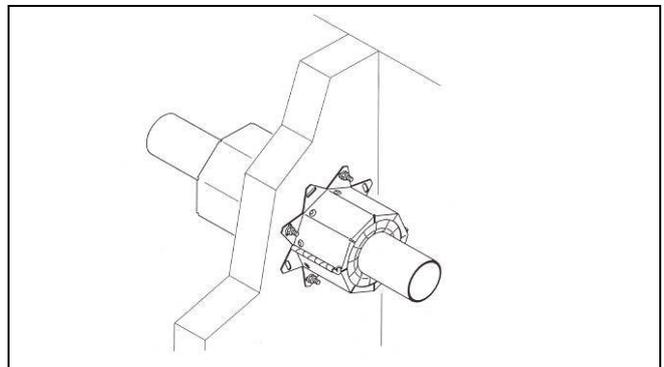
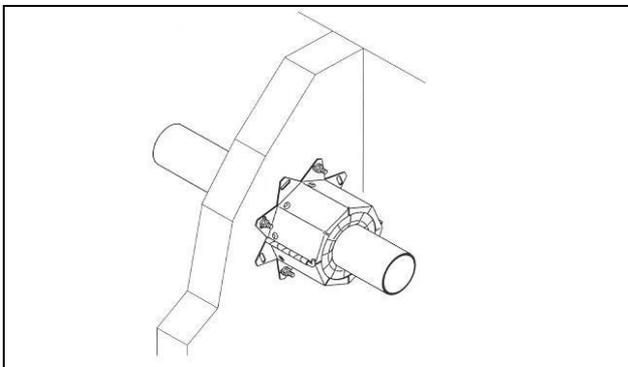


1. Dispositivo corta-fogo no tecto (montagem no exterior).
2. Dispositivo corta-fogo em tecto falso (montagem no interior).

**Tabela 529:** Classe de resistência ao fogo para passagens de lajes

Compartimento incombustível	Classe de resistência ao fogo do dispositivo corta-fogo
	S90
Elemento de construção	Espessura mínima da laje para classe de resistência ao fogo
	F90
Placas em betão armado, sem reboco	≥ 10 cm

#### Passagens de paredes



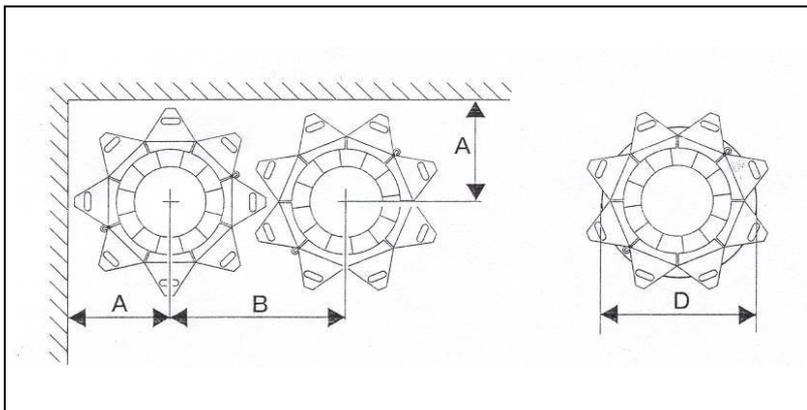
1. É suficiente a aplicação de um só dispositivo corta-fogo sempre que haja protecção contra incêndio num dos lados da parede.
2. Deve aplicar-se um dispositivo corta-fogo em cada lado da parede em locais a proteger contra a propagação do fogo.

## Geberit Silent

### Protecção contra Incêndio

**Tabela 530:** Classe de resistência ao fogo para atravessamento de paredes

Compartimento incombustível	Classe de resistência ao fogo do dispositivo corta-fogo	
	S60	S90
Elemento de construção	Espessura mínima da laje para a classe de resistência ao fogo	
	F60	F90
Tijolo maciço sem reboco	10 cm	≥ 12 cm
Bloco silico-calcário sem reboco	10 cm	≥ 12 cm
Bloco de betão sem reboco	10 cm	≥ 12 cm
Bloco para betão totalmente rebocado		≥ 10 cm
Betão parede divisória		≥ 10 cm
Betão paredes mestras	14 cm	≥ 17 cm



1. As cotas mínimas de colocação devem ser as indicadas no quadro 531

**Tabela 531:** Distância mínima das paredes e dos eixos

d	Distância do eixo à parede	Distância entre eixos	Tecto falso (diâmetro de colocação)
	A	B	D
50 – 75	12 cm	15 cm	12 cm
90 - 110	14 cm	19 cm	16 cm