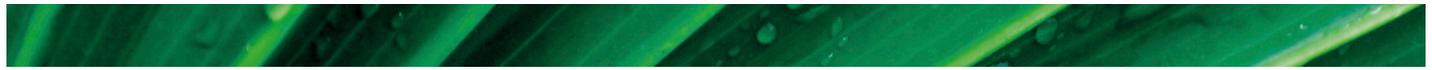


# CÁLCULO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

## Mezcladores y reductores de presión



## CRITERIOS DE CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

El objetivo principal de dimensionar una red hídrica es asegurar, en cada punto de extracción, el suministro correcto de agua caliente o fría. En otras palabras, cada aparato debe ser capaz de surtir su caudal nominal en cualquier condición de funcionamiento impuesta por el consumo.

Por tal motivo, es necesario adoptar criterios apropiados para calcular los caudales de diseño.

### **Normativas para la distribución de agua sanitaria**

A los fines de dimensionar los tubos de una red hídrica, las normativas europeas asignan a cada aparato un caudal nominal de agua.

También introducen un **coeficiente de simultaneidad**, puesto que la extracción desde todos los puntos de uso al mismo tiempo es una situación poco probable. El caudal de diseño no se puede considerar como la simple suma de los caudales nominales de los diversos aparatos, sino que se lo ha de corregir con un coeficiente de simultaneidad adecuado para evitar que se calculen diámetros excesivos de las tuberías.

### **Dimensionamiento de los componentes de una instalación hidrosanitaria**

No existen normas o criterios de simultaneidad específicos para el **dimensionamiento de los componentes hidrosanitarios**, como los reductores de presión y los mezcladores. Aun así, se recomienda aplicar un coeficiente de simultaneidad también para estos dispositivos, a fin de evitar tamaños excesivos y garantizar el funcionamiento en el campo de valores ideal.

La elección del coeficiente de simultaneidad depende de varios factores, en particular, del tipo de instalación, el número y el tipo de puntos de suministro. Puesto que los criterios de simultaneidad se determinan en función de probabilidades, es normal que haya diferencias entre los diversos métodos y que estos puedan resultar más o menos precisos y más o menos precautorios en cada caso.

La adopción del criterio de simultaneidad, por lo tanto, es una decisión del proyectista.

### Cálculo del caudal de diseño

El caudal total se obtiene en función del tipo de aparatos y de los respectivos caudales unitarios según la norma EN 806.

$$G_{TOTAL} = n \cdot G_{FREGADERO} + n \cdot G_{LAVABO} + \dots$$

donde n es el número de aparatos de cada tipo.

TIPO DE APARATO	CAUDAL UNITARIO
fregadero	12 l/min
lavabo	6 l/min
bidé	6 l/min
ducha	12 l/min
bañera	24 l/min
inodoro con mochila	6 l/min
lavadora	12 l/min
lavavajillas	12 l/min

Conociendo el caudal total, el caudal de diseño se obtiene de los gráficos o las tablas incluidos en la norma. La relación entre el caudal de diseño y el caudal total define el coeficiente de simultaneidad, cuyo valor, en general, depende del caudal total y del tipo de empleo.

$$G_{DISEÑO} / G_{TOTAL} = C_{SIMULTANEIDAD}$$

## REDUCTORES DE PRESIÓN

Los reductores de presión son dispositivos que, instalados en una red hídrica privada, disminuyen y estabilizan la presión de acometida. La presión de acometida, generalmente, es demasiado alta y variable para un uso correcto de las instalaciones domésticas.

### DIMENSIONAMIENTO

#### Cálculo del caudal de diseño

El primer paso para dimensionar un reductor de presión es calcular el caudal de diseño como se describió anteriormente.

#### Cálculo de la velocidad

Para evitar ruidos y un desgaste rápido de los aparatos sanitarios, se aconseja que la velocidad del flujo en las tuberías no supere los 2 m/s. Como es sabido, la velocidad del flujo depende del caudal pasante y de la sección del tubo, según la relación:

$$v = \frac{10^3 \cdot 4}{60 \cdot \pi} \cdot \frac{G_{DISEÑO}}{DN^2}$$

donde:

v	= velocidad del flujo	[m/s]
$G_{DISEÑO}$	= caudal del fluido	[l/min]
DN	= diámetro nominal	[mm]

Salvo especificaciones de producto más o menos restrictivas, se aconseja el siguiente campo de velocidad de flujo:

$$1 \text{ m/s} < v < 2 \text{ m/s}$$

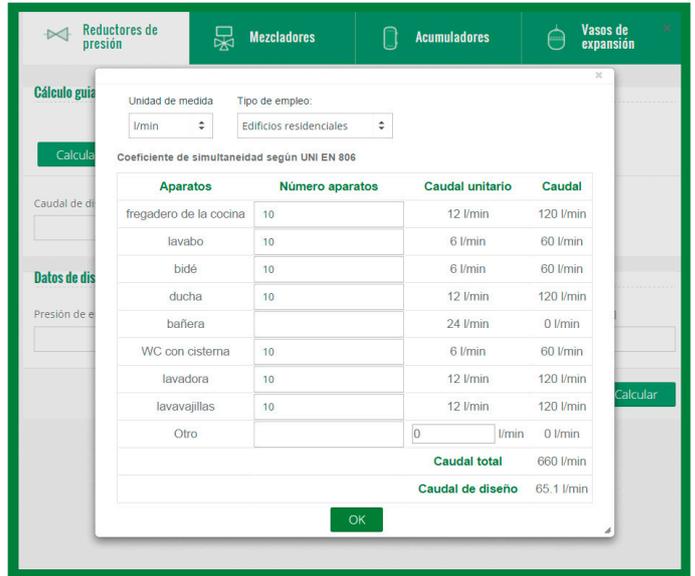
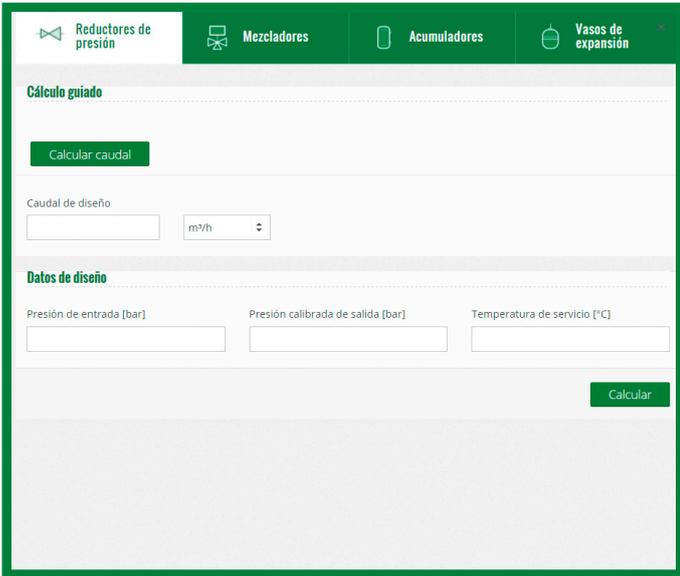
Para obtenerlo, se debe elegir un reductor de presión cuyo tamaño permita obtener una velocidad de flujo comprendida en dicho campo.

## DIMENSIONAMIENTO CON SOFTWARE

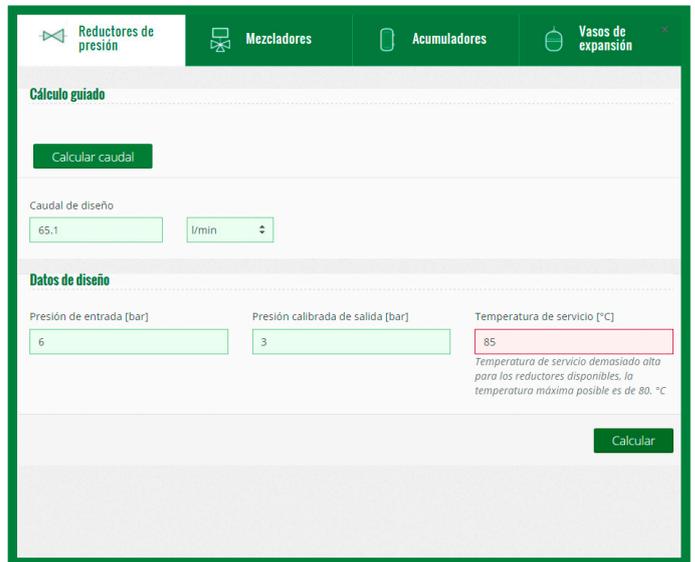
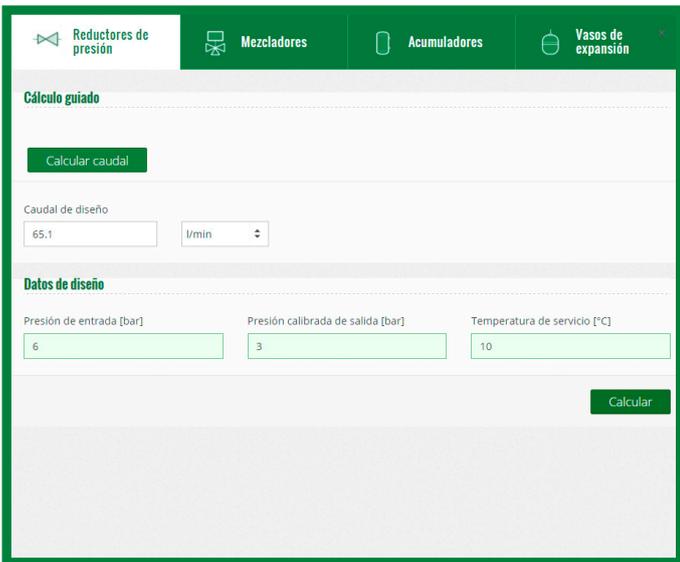
Dimensionamiento de un reductor de presión para un edificio de 10 viviendas con un baño cada una

- $P_{\text{DISPONIBLE}} = 6 \text{ bar}$       Presión disponible en la red
- $P_{\text{CALIBRADA}} = 3 \text{ bar}$       Presión de calibración del reductor

En función del tipo de aparatos y de los caudales unitarios según la norma EN 806, el software permite obtener rápidamente el caudal total ( $G_{\text{TOTAL}}$ ) y el caudal de diseño ( $G_{\text{DISEÑO}}$ ).



Tras introducir la presión disponible aguas arriba, la presión de calibración necesaria aguas abajo y la temperatura de diseño, el programa comprueba automáticamente las condiciones de funcionamiento.



Con un simple clic se visualiza la lista de productos idóneos para las condiciones de diseño, divididos en familias.



## MEZCLADOR

El mezclador, termostático o electrónico, se utiliza en los sistemas de producción de agua caliente sanitaria. Su función es hacer que el agua mezclada para el consumo salga siempre a la temperatura prefijada aunque varíen la temperatura o la presión del agua entrante caliente y fría, o el caudal de extracción.

### DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento correcto de los mezcladores es importante para que el agua mezclada salga con precisión y seguridad a la temperatura especificada. En particular, se deben conocer:

- **El caudal máximo de diseño** que debe garantizar el dispositivo en el periodo de mayor uso de la instalación. Dicho caudal se ha de calcular con un criterio de simultaneidad conforme al tipo de empleo y a los aparatos instalados.
- La **pérdida de carga generada** por el componente con el caudal de diseño. Este valor no debe ser excesivamente alto con respecto a la presión disponible en la red, ni tampoco demasiado bajo porque entonces no permitiría el mezclado correcto del agua fría y caliente.

### Cálculo del caudal de diseño

Es oportuno distinguir entre pequeñas instalaciones unifamiliares y sistemas medianos o grandes.

Para las **instalaciones unifamiliares** se proponen valores prácticos del caudal de diseño, no derivados de normas nacionales o europeas, por las siguientes razones:

- generalmente, las normas indican valores mucho más altos que los que son realmente aplicables en las viviendas pequeñas;
- las potencias de las calderas domésticas no garantizan caudales de agua caliente superiores a los indicados.

Para las **instalaciones medianas y grandes** se pueden utilizar caudales de diseño calculados con el criterio de simultaneidad establecido por las normas.

Estos valores se detallan en las tablas del apartado siguiente.

### Cálculo del Kv ideal

Es necesario valorar la pérdida de carga objetivo  $\Delta P_{\text{OBJETIVO}}$ , es decir, la pérdida de carga admisible que puede generar el mezclador con el caudal de diseño.

También para esta magnitud se proponen campos de valores ideales. En las **instalaciones unifamiliares** se aconseja que esté comprendida entre 3 y 7 m c.a. (nunca menos de 2 m c.a.), mientras que en las **instalaciones medianas y grandes** es preferible mantenerse entre 5 y 10 m c.a. y en ningún caso por debajo de 2 m c.a.

INSTALACIONES UNIFAMILIARES			
CAUDAL DE DISEÑO DE UNA VIVIENDA		PÉRDIDAS DE CARGA DE DIMENSIONAMIENTO	
con 1 servicio	12 l/min	mínima	2 m c.a.
con 2 servicios	15 l/min	objetivo	5 m c.a.
con 3 servicios	18 l/min	máxima	7 m c.a.

INSTALACIONES MEDIANAS Y GRANDES			
CAUDAL DE DISEÑO		PÉRDIDAS DE CARGA DE DIMENSIONAMIENTO	
Valoración con criterio de simultaneidad		mínima	2 m c.a.
		objetivo	6 m c.a.
		máxima	10 m c.a.

Conociendo el caudal de diseño  $G_{\text{DISEÑO}}$  y estableciendo la pérdida de carga objetivo  $\Delta P_{\text{OBJETIVO}}$  se calcula el coeficiente de flujo Kv que caracteriza el tamaño ideal del mezclador:

$$Kv_{\text{IDEAL}} = \frac{G_{\text{DISEÑO}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{OBJETIVO}}}}$$

Entre los mezcladores normalmente disponibles en el comercio, se han de elegir aquellos con Kv más cercanos al coeficiente ideal calculado, y verificar que la pérdida de carga efectiva esté dentro de los límites mínimo y máximo indicados.

## DIMENSIONAMIENTO CON SOFTWARE

El ejemplo ilustra el imensionamiento de un mezclador termostático en una instalación centralizada para 10 viviendas con un baño cada una.

En función del tipo de aparatos y de los caudales unitarios según la norma EN 806, el software permite obtener rápidamente el caudal total ( $G_{TOTAL}$ ) y el caudal de diseño ( $G_{DISEÑO}$ ).

Aparatos	Número aparatos	Caudal unitario	Caudal
fregadero de la cocina	10	12 l/min	120 l/min
lavabo	10	6 l/min	60 l/min
bidé	10	6 l/min	60 l/min
ducha	10	12 l/min	120 l/min
bañera		24 l/min	0 l/min
Otro		0 l/min	0 l/min
<b>Caudal total</b>			<b>360 l/min</b>
<b>Caudal de diseño</b>			<b>51 l/min</b>

Para completar el dimensionamiento, solo falta añadir los datos sobre el tipo de mezclador y la pérdida de carga objetiva de este elemento.

Para una elección más precisa, en las opciones avanzadas se pueden introducir las pérdidas de carga mínima y máxima que puede generar el mezclador.

Con un simple clic se visualiza la lista de productos idóneos para las condiciones de diseño, divididos en familias.

Dotados de cartucho sustituible, que puede inspeccionarse y cambiarse sin necesidad de desmontar el cuerpo válvula de la tubería. Cuerpo de latón.

Medida	Pérdida de carga	Caudal mínimo aconsejado	Intervalo de regulación	Opciones	Código
1/2"	5,97 m.c.a.	6,67 l/min	30-65 °C	Con válvulas de retención	523043
		6,67 l/min	30-65 °C		523040

**MEZCLADORES TERMOSTÁTICOS PARA MEDIANOS Y GRANDES CONSUMOS**

Cuerpo de aleación antidezincificación específicos para instalaciones que

**MEZCLADORES TERMOSTÁTICOS PARA MEDIANOS Y GRANDES CONSUMOS**

Cuerpo de aleación antidezincificación específicos para instalaciones que requieren altos caudales, como por ejemplo las centralizadas. Regulador interno antical de tecnopolímero.

Medida	Pérdida de carga	Caudal mínimo aconsejado	Intervalo de regulación	Opciones	Código
3/4"	4,72 m.c.a.	10 l/min	35-65 °C		523150

**MEZCLADORES TERMOSTÁTICOS PARA MEDIANOS Y GRANDES CONSUMOS**

Mezcladores en "L" predisuestos para conexión directa de la red de



Visite Caleffi en YouTube  
[youtube/CaleffiVideoProjects](https://www.youtube.com/CaleffiVideoProjects)

 **CALEFFI**  
Hydronic Solutions

0851316ES

EL FABRICANTE SE RESERVA EL DERECHO A MODIFICAR LOS PRODUCTOS DESCRITOS Y LOS DATOS TÉCNICOS CORRESPONDIENTES EN CUALQUIER MOMENTO Y SIN PREAVISO.

Caleffi S.p.A. · S.R. 229 n. 25 · 28010 Fontaneto d'Agogna (NO) · Italy  
tel. +39 0322 8491 · fax +39 0322 863723  
[www.caleffi.com](http://www.caleffi.com) · [info@caleffi.com](mailto:info@caleffi.com) · © Copyright 2016 Caleffi