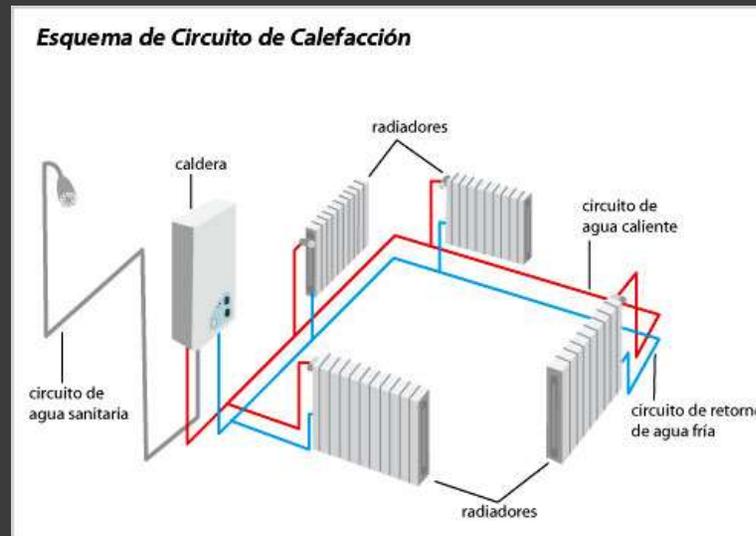


CALEFACCIÓN POR AGUA CON RADIADORES

Temas

- A. Conceptos fundamentales. Pautas para el diseño. Cañerías: alimentación superior, inferior. Retornos directo, compensado.
- B. Ubicación de radiadores
- C. Tanque de expansión. Caldera y Bomba. Nociones sobre el cálculo
- D. Materiales utilizados. Tipos de cañerías. Accesorios. Aislaciones. Sistemas constructivos
- E. Nociones de calefacción por paneles
- F. Cálculo de instalaciones sencillas

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO



$$Q = m C_e \Delta t$$

A. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

● CRITERIOS DE DISEÑO

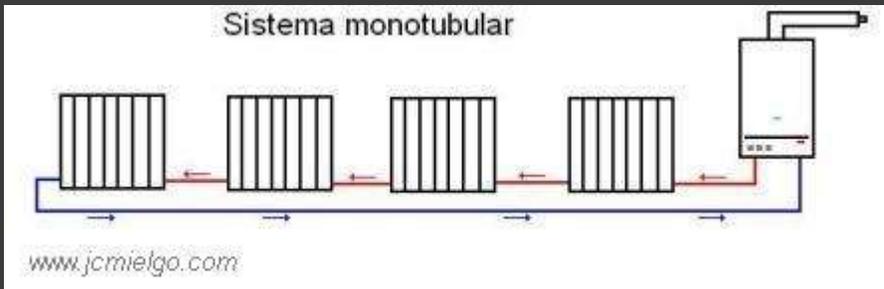
- EDIFICIOS EN ALTURA: alimentación superior- inferior
- EDIFICIOS EN UNA SOLA PLANTA



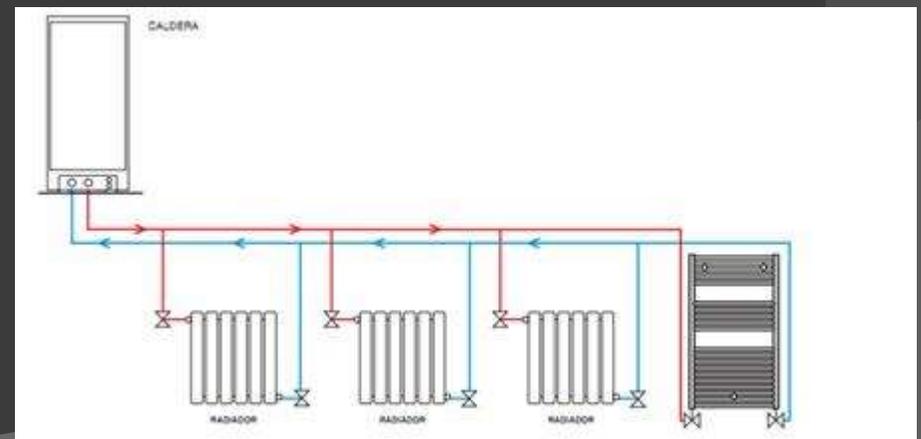
**COMPENSACIÓN
HIDRÁULICA**

CAÑERÍAS

● Monotubular



● Bitubular



CAÑERÍAS

- CIRCULACION NATURAL O TERMOSIFÓN

- CIRCULACIÓN FORZADA, O CON BOMBA



CAÑERÍAS: en altura

● Alimentación superior



Sistema **compensado**

● Alimentación Inferior

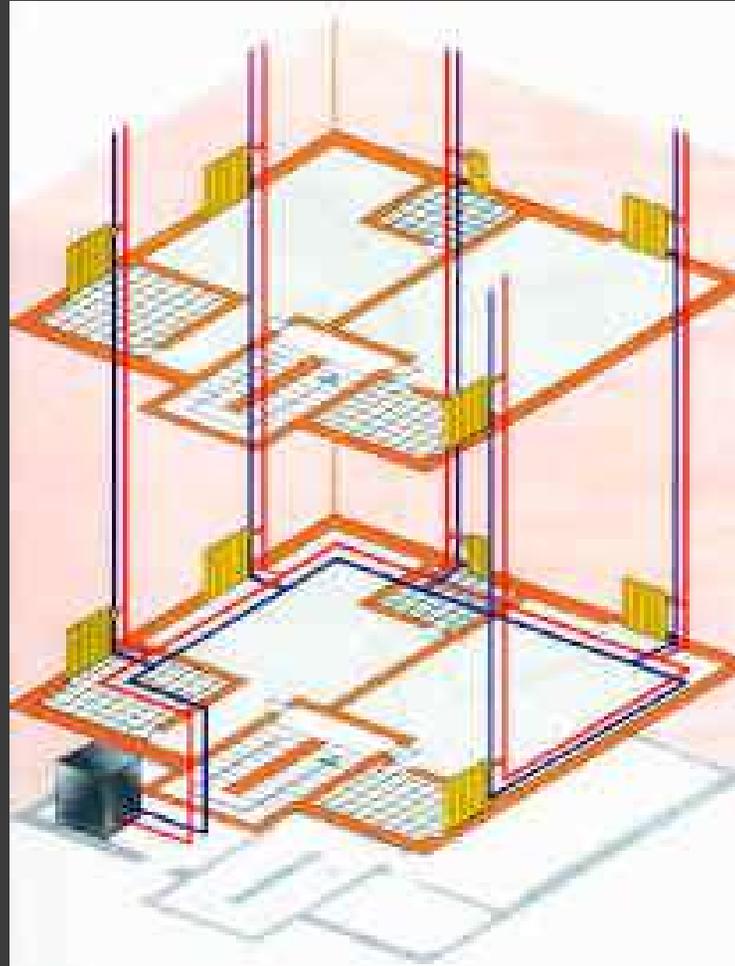


RETORNO DIRECTO
Sistema DESCOMPENSADO



RETORNO INDIRECTO
Sistema **compensado**

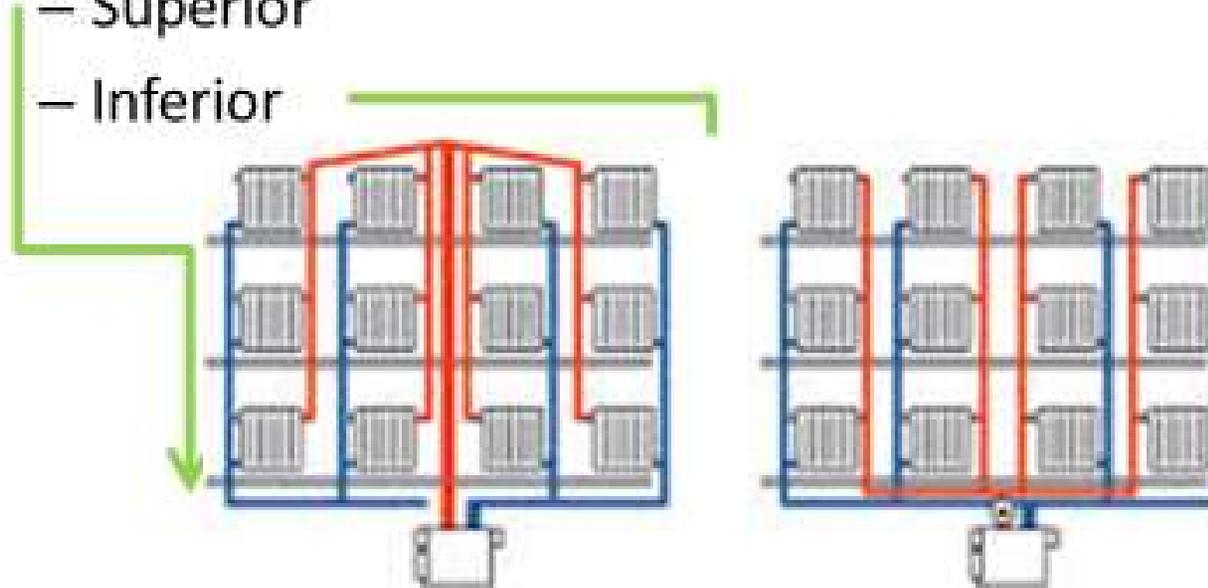
CANERÍAS: en altura



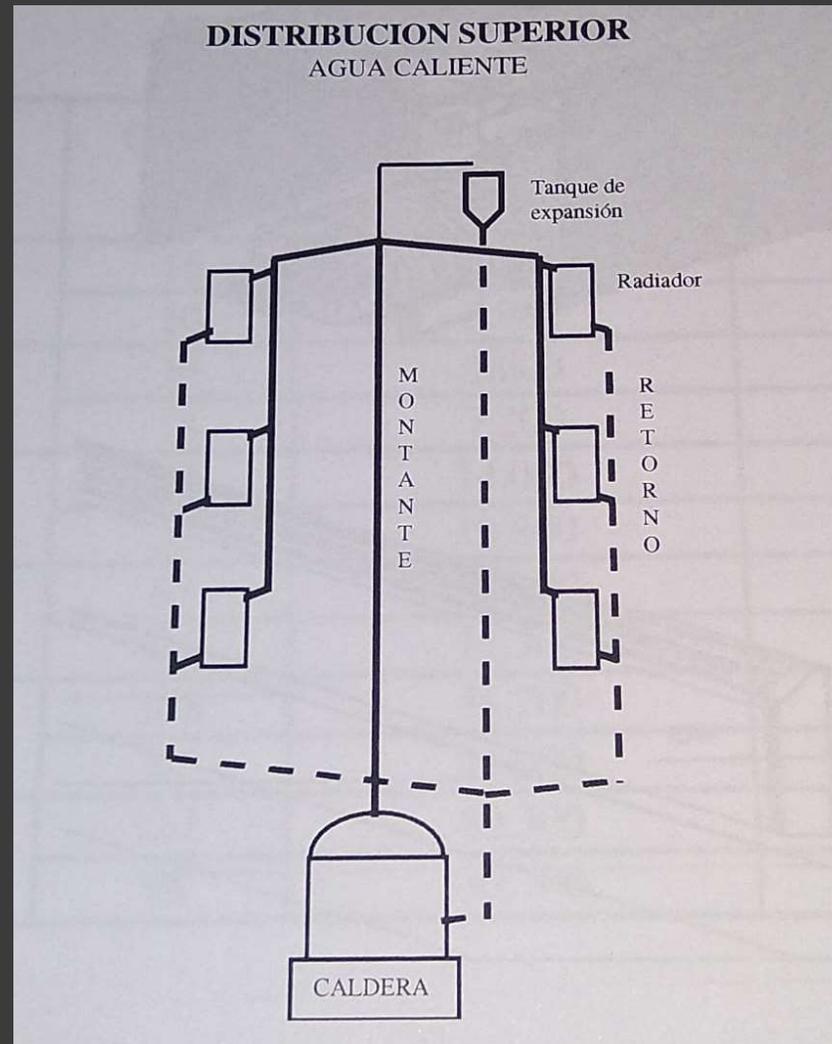
Clasificación (cont)

3. Según la alimentación (edificios de más de una planta)

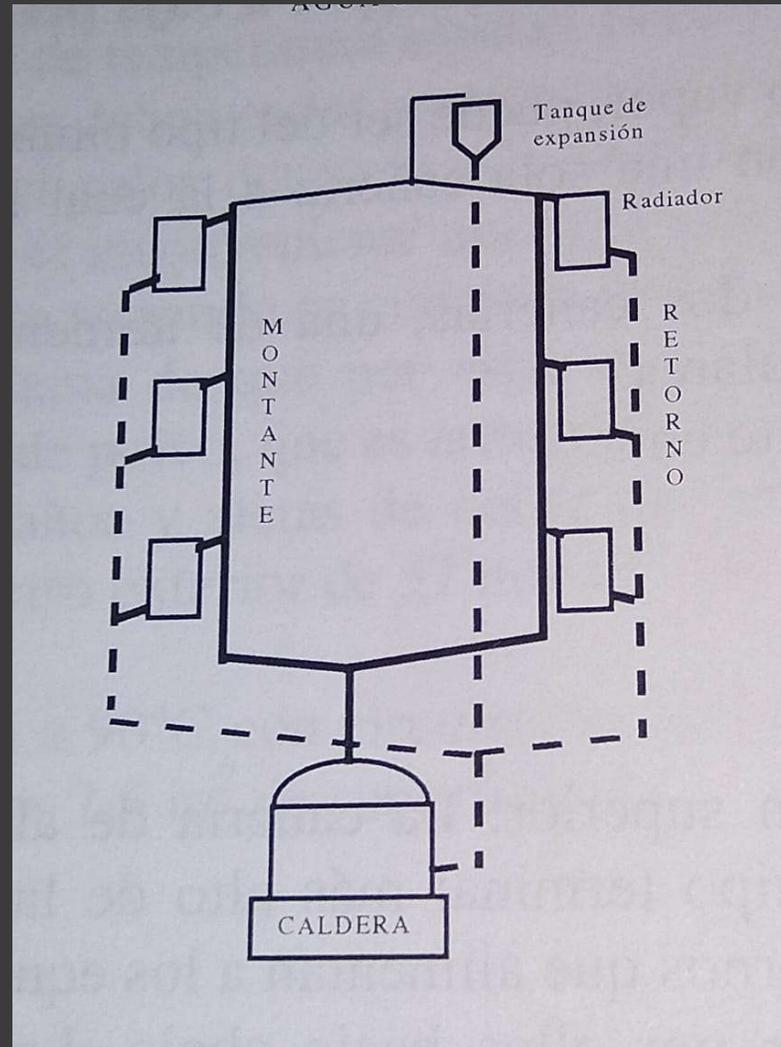
- Superior
- Inferior



DISTRIBUCIÓN SUPERIOR



DISTRIBUCIÓN INFERIOR



CAÑERÍAS: en una sola planta

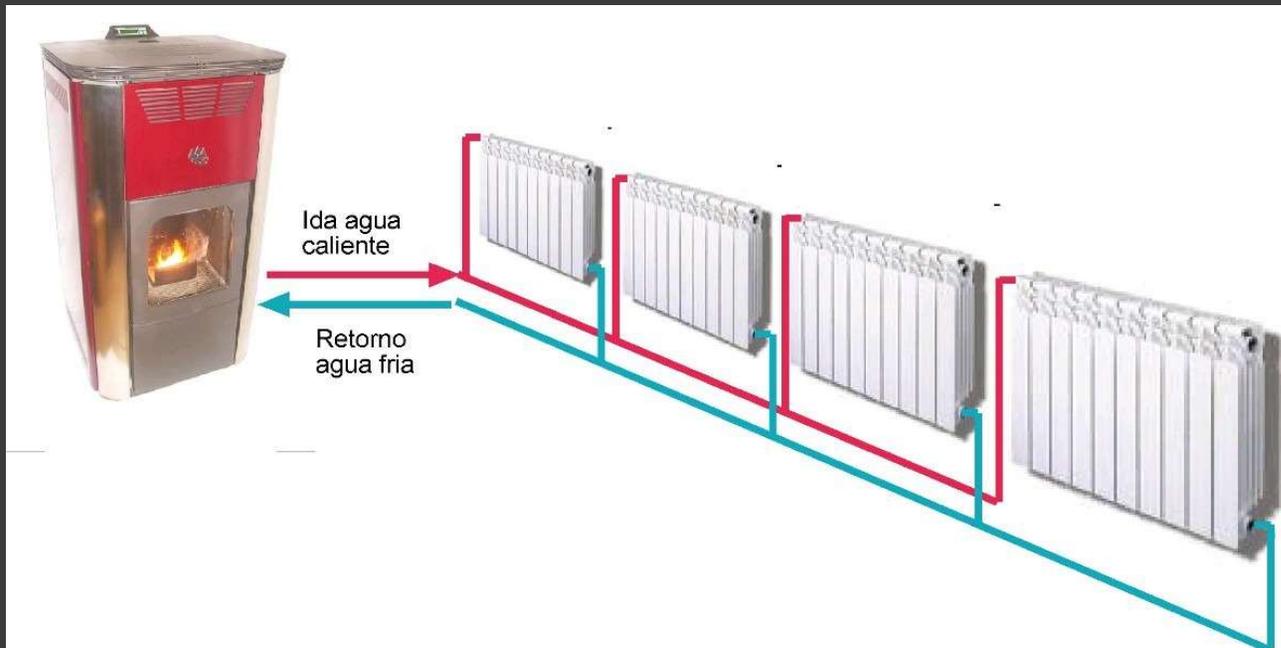
⦿ Retorno Directo



⦿ Retorno Indirecto

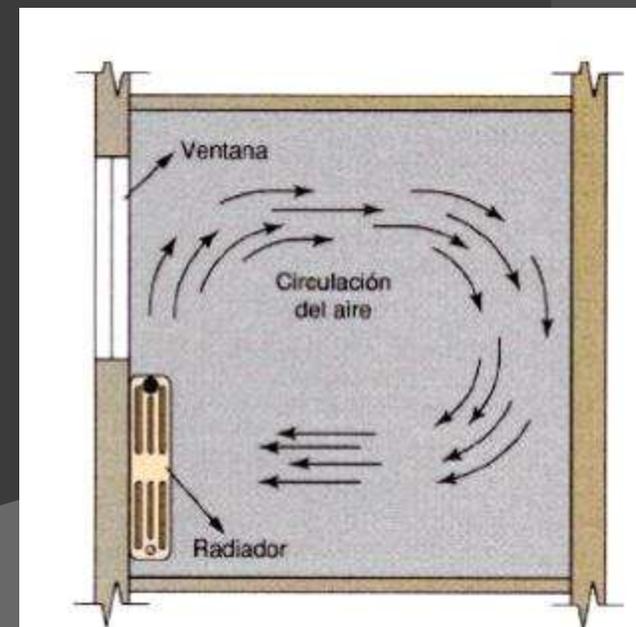


CAÑERÍAS : en una sola planta



Radiadores: ubicación

- En muros fríos (superficies de transferencias)
- Distribuidos en NO más de 3000 Kcal/ c/u, para UNIFORMAR temperatura en el local
- Mobiliario del local
- Espacios disponibles
- Orientación del local



Radiadores

○ HIERRO FUNDIDO



○ ALUMINIO



TOALLEROS

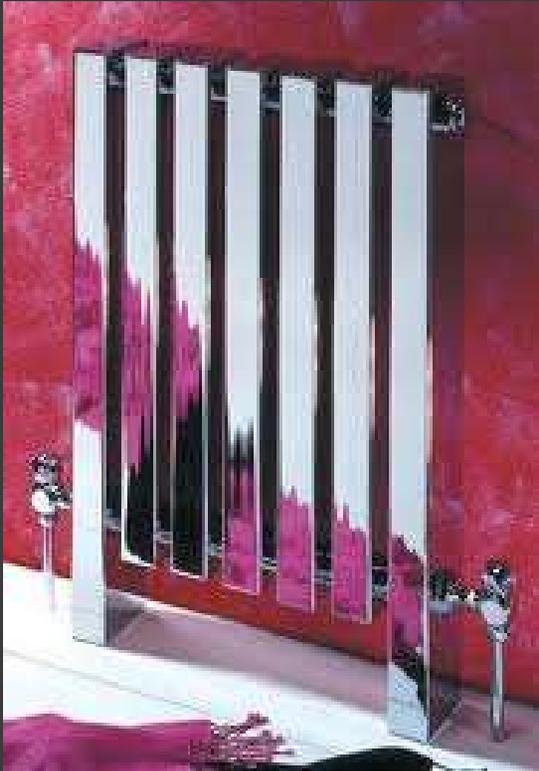


MODERNOS



RADIADORES

MODERNOS

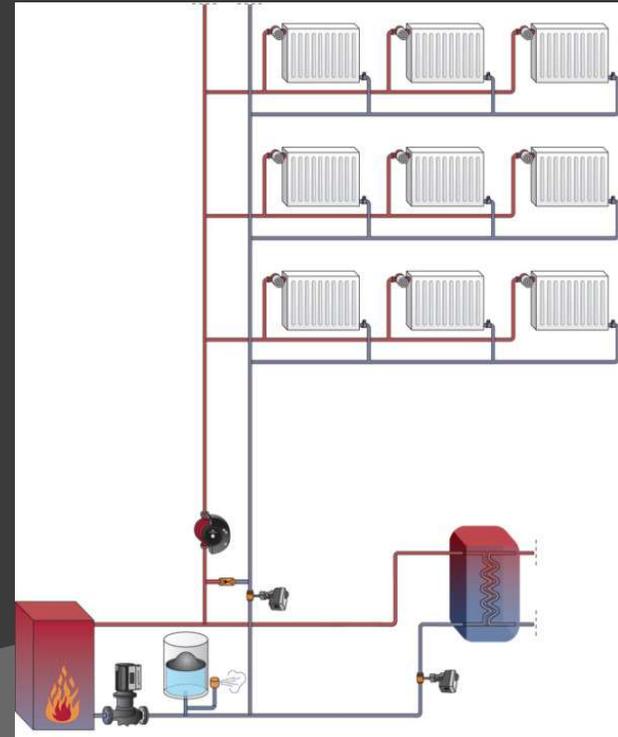


RADIADORES: conexiones

- Conexión recta: hasta 80 cm de largo



- Conexión cruzada: mas de 80 cm de largo



CALDERAS: clasificación

⦿ Por el combustible:

- a gas,
- a leña,
- gas oil,
- eléctricas

⦿ Por la capacidad:

- domiciliarias,
- de potencia

⦿ Duales o solo calef.



CALDERAS: clasificación

- ⦿ Por la forma:
 - de piso,
 - murales
- ⦿ Por el tiraje:
 - Tiro directo Natural,
 - Tiro balanceado forzado
- ⦿ Rendimiento
 - De condensación $\eta > 1$
 - Alto rendimiento $0,9 < \eta < 1$



CALDERAS: UBICACIÓN

- ◎ SALA DE MÁQUINAS
 - VENTILACIÓN (reglamento de gas)
 - SALIDA DE HUMOS DE COMBUSTION
 - PROVISIÓN DE COMBUSTIBLE
 - ENERGÍA ELÉCTRICA
 - ACCESO CÓMODO Y SEGURO



CALDERAS: cálculo de capacidad

$$Q_{cr} = Q_t (1+a+b)$$

- Q_{cr} = Capacidad **real** de la caldera [Kcal/h]
- Q_t = Cantidad de calor del Balance Térmico
- a = pérdidas en las cañerías
- b = puesta en régimen

CALDERAS: cálculo de capacidad

$$Q_{cn} = Q_{cr} / \eta$$

Q_{cn} = Capacidad Nominal de la Caldera

Q_{cr} = Capacidad Real de la caldera

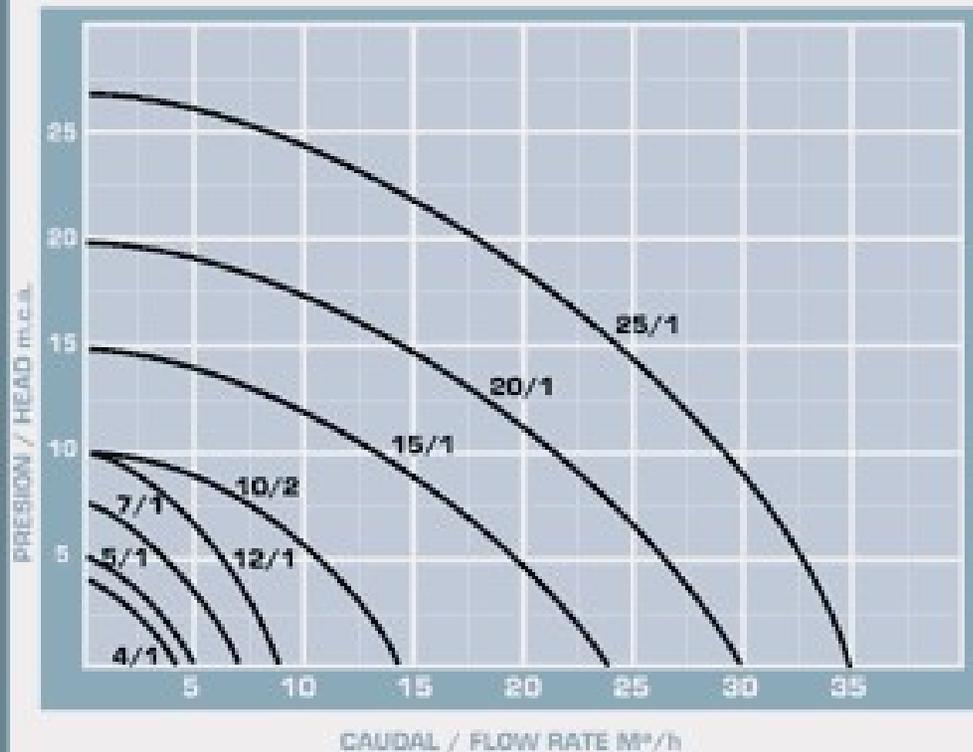
η = Rendimiento térmico

BOMBA DE AGUA

- ⦿ Bombas centrífugas para calefacción
- ⦿ T° uso hasta 95 °C
- ⦿ Variables de Selección
 - Caudal = C [l/h]; [m³/h]; etc
 - Contrapresión máxima o pérdida de carga máxima = $\Delta H_{\text{máx}}$ [mca]; [mmca]

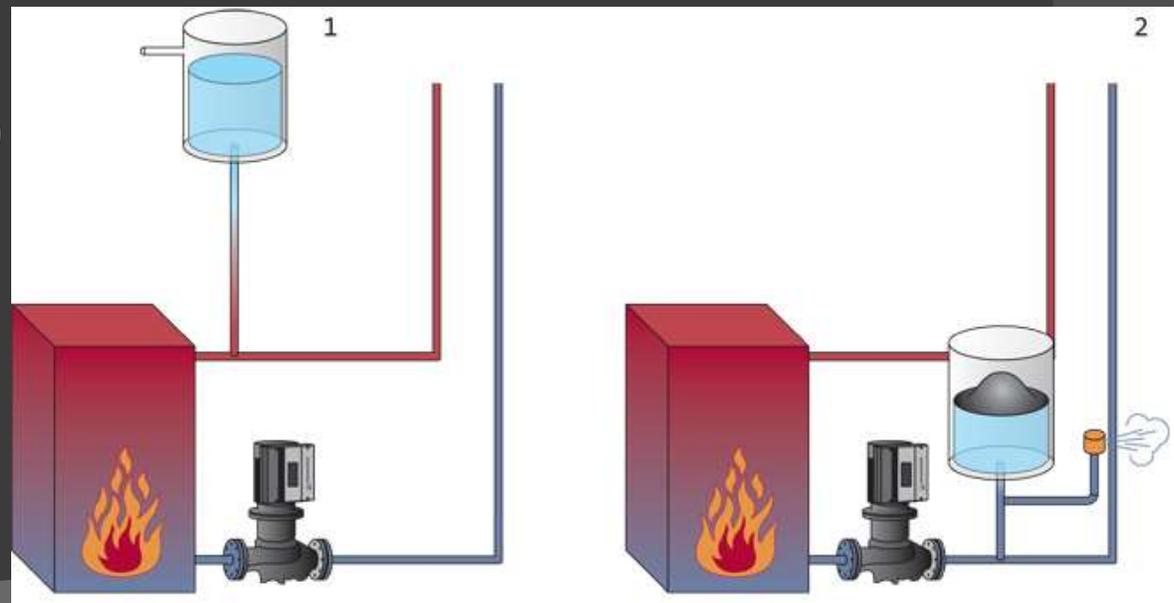
BOMBA CIRCULADORA: diagrama de selección

**Curva de Rendimiento
Electrobombas Centrífugas**



TANQUE DE EXPANSIÓN

- Elemento auxiliar necesario para absorber la dilatación del agua por aumento de temperatura
- Hay dos tipos
 - T E ABIERTO
 - T E CERRADO

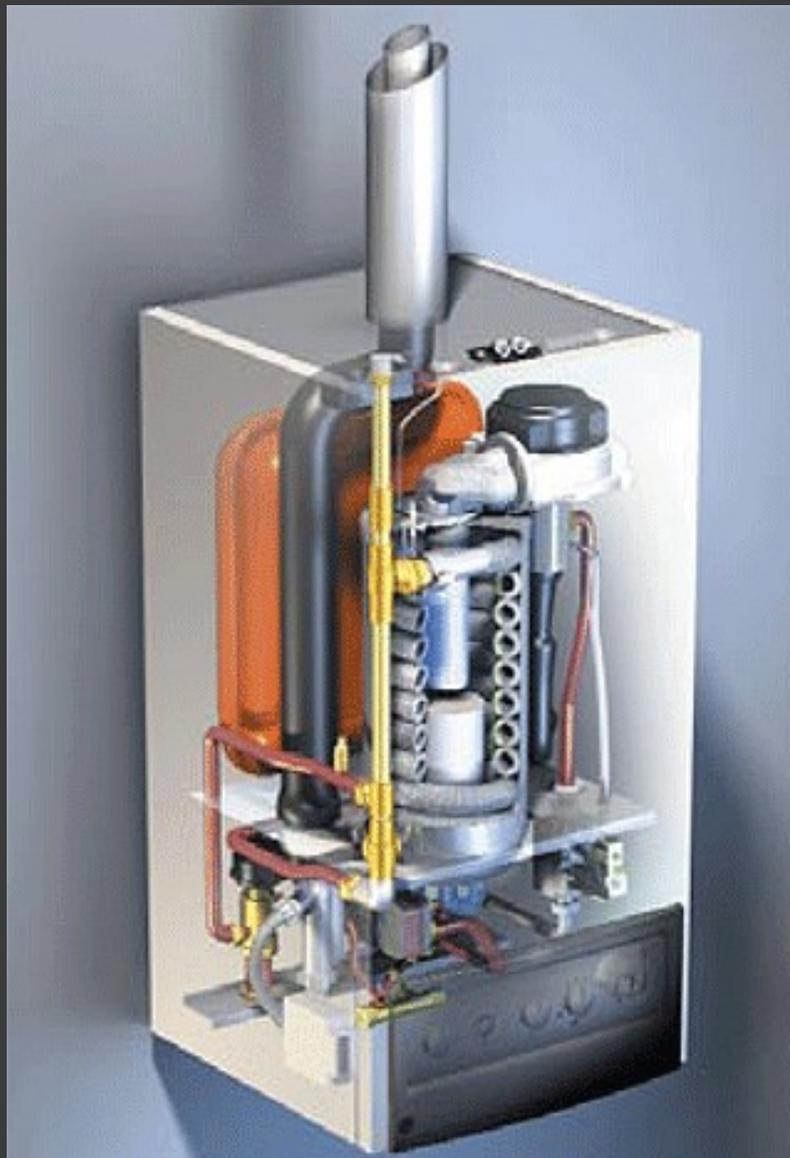


TANQUE DE EXPANSIÓN ABIERTO

- Su tamaño depende de la dilatación del agua de toda la instalación
- Tiene la desventaja de que el agua se evapora, al estar sometido a P_{atm}
- Se debe instalar en la parte más alta del edificio.

TANQUE DE EXPANSIÓN CERRADO

- Se ubica en cualquier parte de la instalación
- En general se dispone en sala de máquinas
- Permite la dilatación parcial del agua
- En algunas calderas está incorporado dentro del gabinete [calderas murales.jpg](#)



PROYECTO Y CALCULO

1. Distribución de radiadores
2. Cálculo de radiadores
3. Caldera: cálculo de capacidad real/nominal , selección y ubicación
4. Bomba de agua: selección o verificación de capacidad
5. Distribución de cañerías
6. Cálculo de cañerías

2. CALCULO DE RADIADORES

$$Q^* = q \cdot C \cdot C1$$

- ⦿ q^* = capacidad real de cada elemento
- ⦿ q = Capacidad de cada elemento según fabricante (según norma $\Delta t = 60 \text{ C}$)
- ⦿ C = coeficiente de corrección radiadores por temperatuta
- ⦿ $C1$ = coeficiente de corrección radiadores por emplazamiento

2 CALCULO DE RADIADORES (cont)

$$\text{N elementos} = Q \text{ balance} / q^*$$

- ⦿ Antes de calcular q^* debo SELECCIONAR el modelo y la serie.
- ⦿ Cuando hay locales con más de un radiador, la asignación de capacidad a cada uno debe hacerse criteriosamente, considerando el BT .
- ⦿ Por último, hay que verificar que el espacio disponible para el radiador sea superior al tamaño del mismo, es decir, que QUEPA.

6. CALCULO DE CAÑERIAS

- ⦿ Definir circuitos {C - R1 -C}
- ⦿ Definir TRAMOS: [C- 1); [1-2).....
- ⦿ Asignación de caudal a cada tramo
- ⦿ SELECCIÓN DE MATERIAL (ábaco de cálculo)

6. CÁLCULO DE CAÑERÍAS (cont)

- CAUDAL EN CIRCULACION

$$C = Q / c_e \cdot \Delta T$$

- MÉTODO DE LA PÉRDIDA DE CARGA CONSTANTE
- SELECCIÓN DE DIÁMETROS COMERCIALES
- CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA DE CADA CIRCUITO
- CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA MÁXIMA: ΔH máx
- VERIFICACIÓN DE COMPENSACIÓN