

## Cálculo vaso de expansión:

Ejemplo de cálculo para vaso de expansión.

Usamos la pregunta de ejemplo de un examen de RITE:

39.-Según la norma UNE 100.155, calcula la capacidad mínima de un vaso de expansión a colocar en una instalación de calefacción la cual tiene un volumen de agua a temperatura ambiente de 50 litros, la altura máxima de la instalación son 3 metros, la presión en frío de la instalación es 1 bar, el tarado de la válvula de seguridad es de 3 bar y el coeficiente de dilatación del fluido caloportador para la temperatura máxima es del 10%.

**A. Capacidad del vaso = 10 litros.**

**B. Capacidad del vaso = 5 litros.**

**C. Capacidad del vaso = 7 litros**

Y hacemos el cálculo usando este procedimiento (Salvador Escoda):

### DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO DE EXPANSIÓN

Vu = Volumen de agua dilatada.

Va = Contenido del acumulador de agua caliente.

Vn = Coeficiente de dilatación en función de la temperatura media: 40° = 0,0079, 50° = 0,0121, 60° = 0,0171, 70° = 0,0228, 80° = 0,0296

n = Factor de presión.

Alta = bar + 1.

Vt = Volumen total del vaso de expansión.

### FÓRMULAS

**Fórmula 1:**  $Vu = Va \times Vn$

**Fórmula 2:**  $n = \frac{\text{Presión final Alta} - \text{Presión de la red Alta}}{\text{Presión final alta}}$

**Fórmula 3:**  $Vt = \frac{Vu}{n}$

**Nota:** los vasos tienen una precarga en fábrica de 3 bar. Antes de instalar el vaso es necesario ajustarlo a la presión deseada. En el caso de que la presión de red sea superior a 3 bar, es preciso reducir la presión de red a 3 bar mediante un reductor.

### EJEMPLO DE CÁLCULO

Calentador de 500 Lts.

Temperatura media = 70°C; Presión del agua de la red = 3 bar; Presión de tarado de la válvula de seguridad = 7 bar.

**Fórmula 1:** Volumen de agua dilatada = 500 x 0,0228 = 11,4 Lts.

**Fórmula 2:** Factor de presión =  $\frac{(7 + 1) - (3 + 1)}{(7 + 1)} = \frac{8 - 4}{8} = 0,50$

**Fórmula 3:** Volumen total del vaso de expansión =  $\frac{11,4}{0,5} = 22,8$  Lts.

**Se debe elegir un volumen de vaso igual o inmediatamente superior al resultado. En este ejemplo correspondería el modelo 24 litros AMR-E-B**

## Datos de la pregunta:

Volumen de agua de la instalación en frío: 50 litros.

Presión de la instalación en frío: 1 bar.

Presión máxima de la instalación: 3 bar.

(La de tarado de la válvula de seguridad es la que marca la presión máxima de servicio)

Coeficiente de dilatación: 10%.

(Es decir, multiplicar por 0,1 el volumen frío)

**Primera formula:** (ver la imagen del procedimiento...)

$$V_u = V_a \times V_n$$

**V<sub>a</sub>:** es el volumen de agua de toda la instalación en frío (50 litros). Sumar agua contenida en tuberías, caldera, depósitos... etc.

**V<sub>n</sub>:** es el coeficiente de dilatación; en este ejemplo es el 10% del volumen inicial.

**V<sub>u</sub>:** será el volumen que van a ocupar los 50 litros fríos una vez calentados. Por eso multiplicamos los litros por el factor de dilatación 50 litros x10% = 50x0,1 ; 5 litros más de volumen al dilatarse.

**Segunda formula:** (factor de presión)

$$n = \frac{\text{Presión máxima} - \text{Presión en frío}}{\text{Presión máxima}}$$

**Presión máxima:** La marca la válvula de seguridad; 3 bar en esta pregunta.

**PERO:** 3 bar es presión manométrica y tenemos que trabajar con presiones absolutas!! luego sumamos 1 bar más; queda: **4bar absoluta.**

**Presión en frío:** La pregunta indica 1 bar en frío... manométrica... luego: **2bar absoluta.**

**Tercera fórmula:** (volumen del vaso)

$$V_t = \frac{V_u}{n}$$

**V<sub>u</sub>:** ya hemos visto que es el volumen de agua dilatada, según la primera fórmula.

**n:** factor de presión según la segunda fórmula.

**Cálculos con los datos de la pregunta:**

$V_u = 50 \times 0,1 = 5$  es decir, una vez calentados los 50 litros se dilatan un volumen de 5 litros más.

$n = \frac{4-2}{4} = 0,5$  Factor de presión según la segunda formula.

$V_t = \frac{5}{0,5} = 10$  Este será el volumen del vaso de expansión, según los datos de la pregunta.

**Notas:**

El ejemplo de Salvador Escoda se refiere a un depósito de ACS; para calefacción habría que tener en cuenta otros factores, como la altura geométrica de la instalación. Pero en este caso solo son 3 metros (0,3 bar).

Para instalaciones solares térmicas habría que tener en cuenta el posible estancamiento de la instalación.

Los coeficientes de dilatación se consiguen en tablas de datos publicadas y dependen del fluido usado y de la temperatura de funcionamiento de la instalación, obviamente.

Y "la cuenta la vieja" se puede resumir en un 15% del volumen total de fluido en la instalación, sacrificando toda precisión...

Saludos.