



DIMENSIONADO DE PURGADORES DE VAPOR

Gran parte de los problemas de funcionamiento que a menudo presentan los purgadores de vapor son debidos a un dimensionamiento inadecuado. Si su capacidad es insuficiente, que es el error más habitual, el condensado se acumula, y el equipo consumidor de vapor no alcanza la temperatura deseada o lo hace muy lentamente. En cambio, si el purgador es demasiado grande se produce fácilmente bloqueo por vapor, con lo que la puesta en marcha es muy lenta.

¿Por qué se dimensionan mal los purgadores de vapor?

Porque muy a menudo se elige su tamaño teniendo en cuenta que la conexión del purgador sea del mismo diámetro que la tubería a la cual va a conectarse. ¿Tubería de media pulgada? Purgador de media pulgada. Y a menudo esto es un error.

Este error se produce, en gran medida, porque los fabricantes de purgadores inducen a él fabricando los purgadores de manera que a cada diámetro de conexión le corresponde una capacidad de purga determinada. Y si se precisa un purgador de mayor capacidad es necesario emplear una conexión de mayor diámetro. Como veremos más adelante, TLV no procede así, y para cada capacidad de purgador ofrece múltiples diámetros de conexión.

Lo que hay que tener en cuenta para dimensionar un purgador de vapor

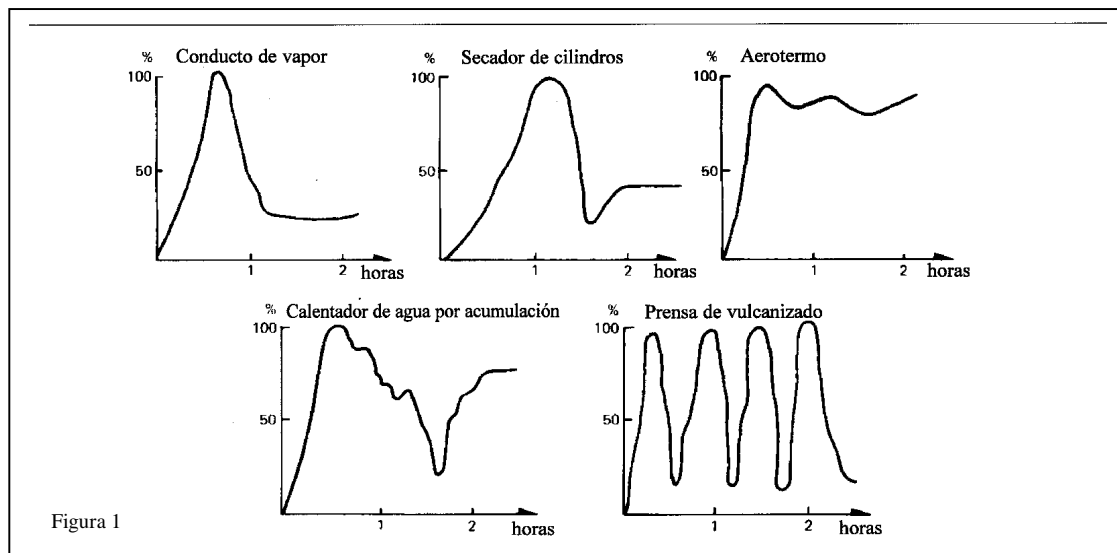
Para seleccionar un purgador de vapor hay que tener en cuenta muchas variables: presión y temperatura de trabajo, presión diferencial, material del cuerpo, tipo de conexiones, características del equipo consumidor de vapor, etc.

Suponiendo que se ha elegido bien el *tipo* de purgador, para determinar la medida adecuada hacen falta dos datos: el *caudal máximo* de condensado y la *presión diferencial* a la que trabajará.

El caudal de condensado

Los equipos que emplean vapor producen, cuando están en régimen una cantidad determinada de condensado. Pero en el momento de la puesta en marcha se consume mucho más vapor, debido al calor necesario para calentar las tuberías y el propio equipo hasta la temperatura de régimen. Por ello, en esta fase se produce mucho más condensado que durante el funcionamiento en régimen.

Si el purgador es demasiado pequeño para eliminar la elevada cantidad de condensado que se produce durante el arranque, éste será muy lento y, quizá, el equipo no llegue a alcanzar la temperatura de régimen. La figura 1 indica cómo varía a lo largo del tiempo la cantidad de



condensado producida por diferentes equipos. Como puede verse, durante el arranque el consumo de vapor, y por tanto la producción de condensado, es varias veces superior al consumo en régimen. Por ello, para calcular el **caudal máximo** de condensado es preciso multiplicar el caudal en régimen por un **factor de seguridad**. Los valores recomendados para los distintos equipos son los siguientes:

Secaderos de cilindros	8
Tuberías de vapor.....	4
Intercambiadores de calor de carcasa y tubos.....	3
Intercambiadores de calor de serpiente.....	2
Acumuladores de agua caliente	2,5
Otros equipos.....	2 - 3

La presión diferencial

La presión diferencial es la diferencia entre la presión en la línea de vapor y la que existe en la línea de condensado (que se suele llamar contrapresión). Así, si la presión en la línea de vapor es de 6 bar y en la línea de condensado de 2 bar, la presión diferencial será de $6 - 2 = 4$ bar. Ambos valores, la presión a la entrada y la contrapresión, pueden variar durante el funcionamiento de la instalación, haciendo variar la presión diferencial. Esto debe tenerse en cuenta al dimensionar el purgador.

Para cada modelo de purgador la capacidad de evacuar condensado depende fundamentalmente de la presión diferencial a la que trabaja. Por eso los fabricantes de purgadores incluyen siempre en sus catálogos, para cada purgador, la gráfica que relaciona la capacidad de descarga de condensado con la presión diferencial. En la figura 2 se presentan las curvas de descarga para un purgador de boya esférica libre TLV modelo J7X. SE incluyen varias curvas porque los purgadores TLV pueden equiparse con distintos orificios de descarga, en función de la presión diferencial de trabajo. Como se observa en la gráfica existen tres posibles variantes de orificio de descarga, para trabajar con presiones diferenciales entre 0,1 y 13 bar.

Además, y como ya hemos comentado anteriormente, cada modelo de purgador TLV se fabrica con distintos tipos de conexiones, para que sea posible encontrar la medida necesaria para cualquier situación. En el caso del purgador J7X se fabrica roscado y con bridas, con conexiones de 15, 20, 25, 32, 40 y 50 mm. Un total pues de 12 presentaciones para un mismo modelo. Si se tiene en cuenta, además que a cada presentación se le pueden acoplar tres orificios de descarga distintos, obtenemos **treinta y seis variantes para un mismo modelo**: Un auténtico traje a medida para cada situación.

Ejemplo

Se trata de dimensionar un purgador para un intercambiador de calor de carcasa y tubos que debe calentar 4.000 kg/h de agua desde 15 a 80°C empleando vapor a 8 bar. En la línea de condensado la presión es normalmente de 2 bar, aunque puede llegar a 5 bar en algunos momentos.

Calcularemos en primer lugar la cantidad de calor necesaria para calentar el agua:

$$4.000 \times (80 - 15) = 260.000 \text{ Kcal/h}$$

Como a 8 bar el calor latente del vapor de agua es de 485 kcal/kg, cuando el intercambiador funcione a régimen el consumo de vapor será:

$$260.000 / 485 = 536 \text{ kg/h}$$

Como en la puesta en marcha hay que prever, para este tipo de intercambiador, un factor de seguridad de 3, habrá que considerar un **consumo máximo** de: $536 \times 3 = 1.608 \text{ kg/h}$

La presión diferencial **mínima** valdrá: $8 - 5 = 3$ bar y la **máxima** valdrá: $8 - 2 = 6$ bar

En la figura 2 podemos ver que el purgador J7X con orificio 10 cumple holgadamente el objetivo. Con orificio 5 se obtendría mayor capacidad de descarga, pero cuando la presión diferencial superara 5 bar, el purgador se bloquearía. Puesto que este purgador se fabrica tanto roscado como con bridas y con diámetros desde media pulgada a dos pulgadas, no tendremos problemas en elegir la conexión adecuada a la tubería.

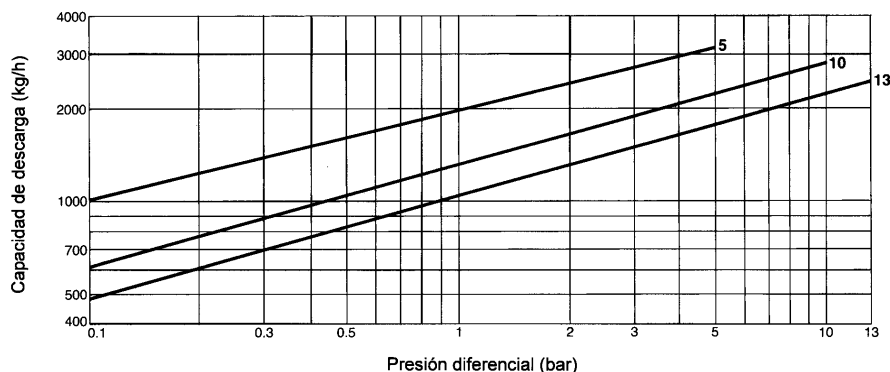


Figura 2. Capacidad de descarga del purgador J7X con orificios 5, 10 y 13