

PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS PURGADORES DE VAPOR

Los purgadores de vapor son válvulas automáticas cuya función es eliminar el condensado, el aire y otros gases no condensables y, al mismo tiempo, impedir o minimizar la fuga de vapor vivo. Ambas funciones son igualmente importantes, aunque por razones distintas.

Si el purgador no funciona bien y el condensado se acumula, se reduce la capacidad de las líneas de vapor y el intercambio térmico en los equipos de calentamiento (figura 1). Las acumulaciones de condensado pueden dar lugar a golpes de ariete, que pueden dañar gravemente los equipos. Si se intenta resolverla utilizando una válvula de bypass (figura 2) el resultado es una fuga masiva de vapor, con la consiguiente pérdida energética.

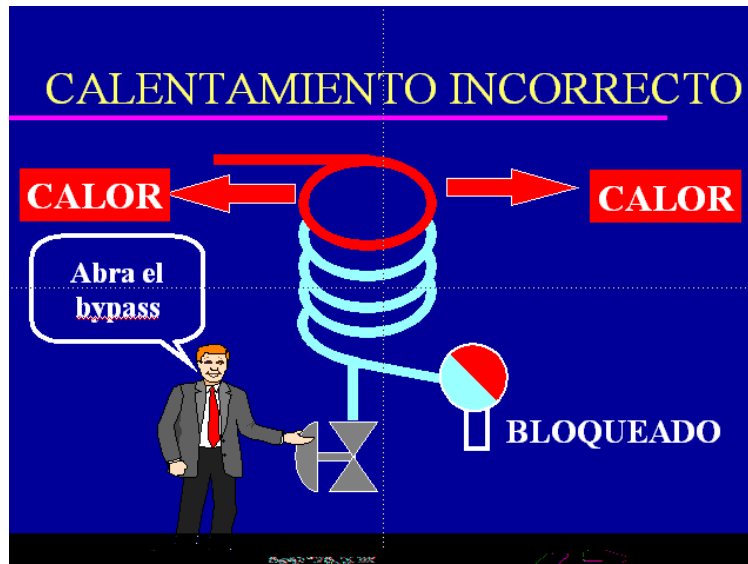


Figura 1. Reducción de la capacidad de intercambio a causa de un purgador bloqueado.

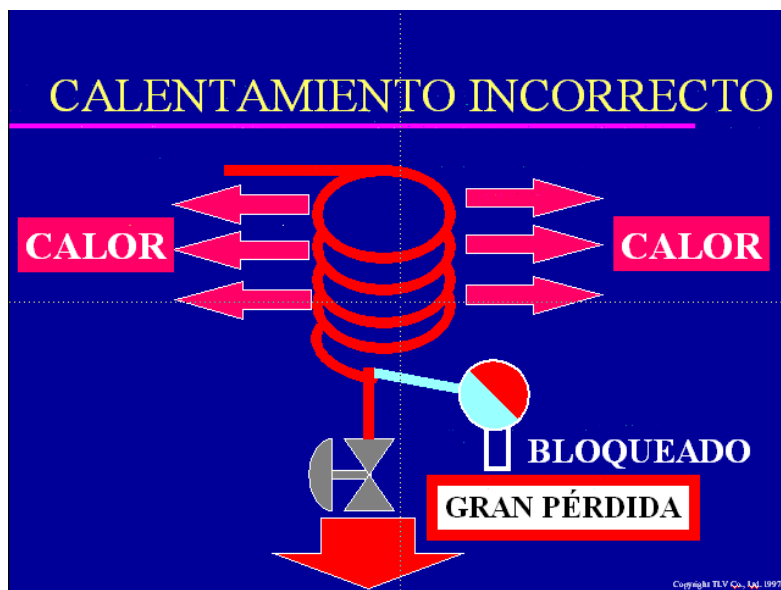


Figura 2. Fuga de vapor al utilizar una válvula de bypass en un purgador bloqueado



La acumulación de aire en los equipos y conducciones reduce la presión del vapor y por lo tanto su temperatura, limitando la capacidad de intercambio térmico de los equipos.

Si el purgador deja pasar vapor vivo, se pierde energía útil. En una planta que tenga instalados un número considerable de purgadores de vapor, la fuga de vapor a través de éstos puede representar un sobrecoste energético muy importante. Las auditorías energéticas ponen de manifiesto que la proporción de purgadores instalados que no funcionan correctamente es muy elevada, como se ve en la figura 3, donde se muestra el porcentaje de purgadores que no funcionaban correctamente encontrado en 600 auditorías energéticas recientes realizadas por una consultoría energética norteamericana.

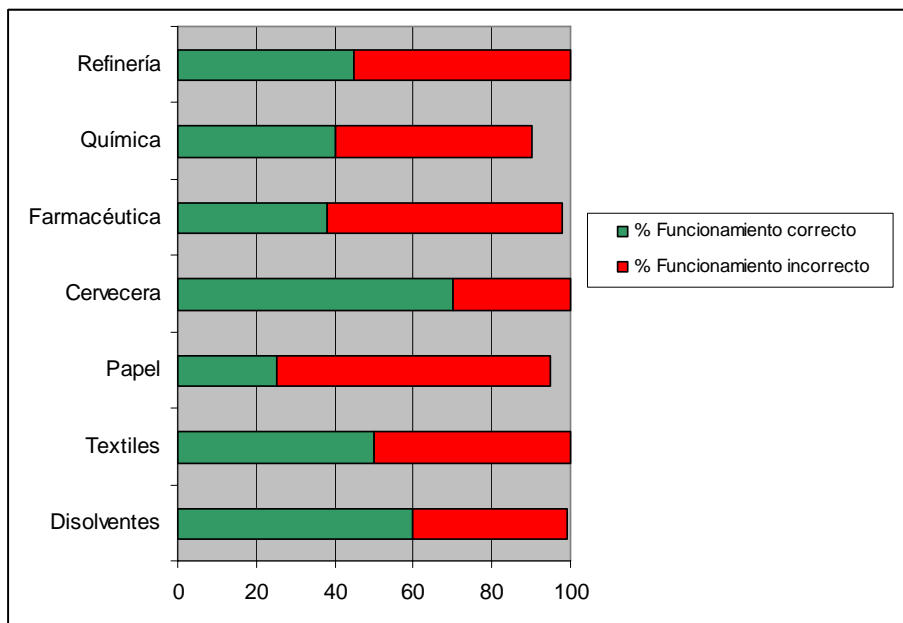


Figura 3. Funcionamiento de los purgadores según el tipo de proceso

Como se observa en la figura, el porcentaje de purgadores que no funcionan bien raramente es inferior al 30% y puede alcanzar hasta el 70%. Obviamente ello ocurre en plantas en las que no existen programas específicos de mantenimiento de los purgadores, que cuando se implementan permiten reducir sustancialmente dichos porcentajes.

Las cifras encontradas por TLV en las auditorías energéticas que realiza encuentran también alrededor de un 30% de purgadores que funcionan incorrectamente.

Respecto a las causas del mal funcionamiento de los purgadores, contrariamente a lo que a menudo se piensa, el problema no es tan sólo debido a que los purgadores se hayan “estropeado”. En la figura 4 se muestra la distribución de las causas de fuga encontradas en las auditorías citadas anteriormente.

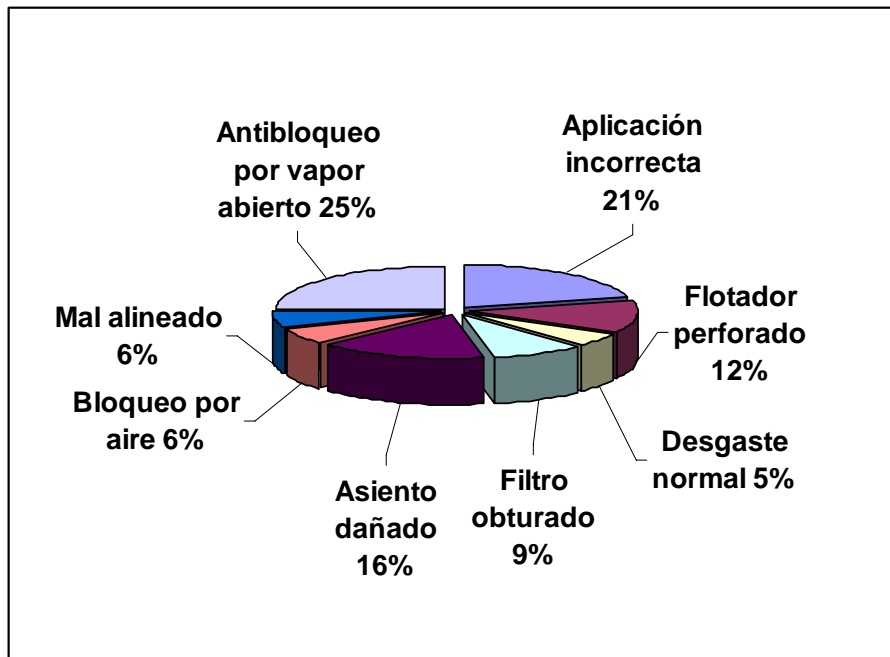


Figura 4. Tipos de fallos de los purgadores de vapor y su frecuencia

Como se ve en los datos de la figura 4, en un 21% de los purgadores que fugan ello se debe a que el tipo de purgador elegido no es el adecuado para la aplicación en la que se usa, y en un 6% se debe a un montaje (alineación) inadecuado. Así pues, en un 27% de los casos el problema no es imputable al purgador, sino a su selección o instalación. Otros problemas que afectan al purgador pero que se originan en otros lugares de la planta son la obturación de sus filtros, que representa un 9% de los casos.

Entre los problemas asociados al propio purgador, el más frecuente es que el mecanismo antibloqueo por vapor se haya bloqueado quedándose abierto, seguido del desgaste del asiento de la válvula y de la perforación del flotador (a menudo producida por golpes de ariete cuyo origen son los errores de diseño u operación de la planta).

FUGAS DE LOS PURGADORES DE VAPOR

Las fugas de los purgadores de vapor *en buen estado* dependen de las características constructivas de los mismos y de la carga de condensado que les llega.

Los purgadores de boya no fugan vapor cuando les llega condensado porque éste actúa como un sello hidráulico que impide que el vapor llegue al orificio de descarga (figura 5).



SEDITESA

SERVICIOS Y DISTRIBUCIONES TÉCNICAS, S.A.
COMERCIO 11- Tel. 934 227 022* - fax 934 227 690
08902 L'HOSPITALET DE LL. (Barcelona) - SPAIN
E-mail: seditesa@seditesa.es

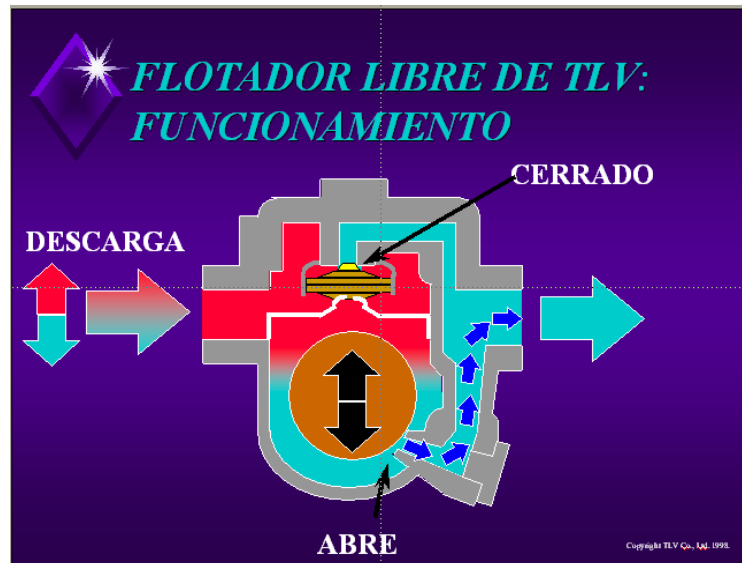


Figura 5. Funcionamiento de un purgador de boya en carga.

Cuando el purgador no recibe condensado, sino vapor, el condensado residual actúa también como un sello hidráulico que impide la fuga de vapor (figura 6).

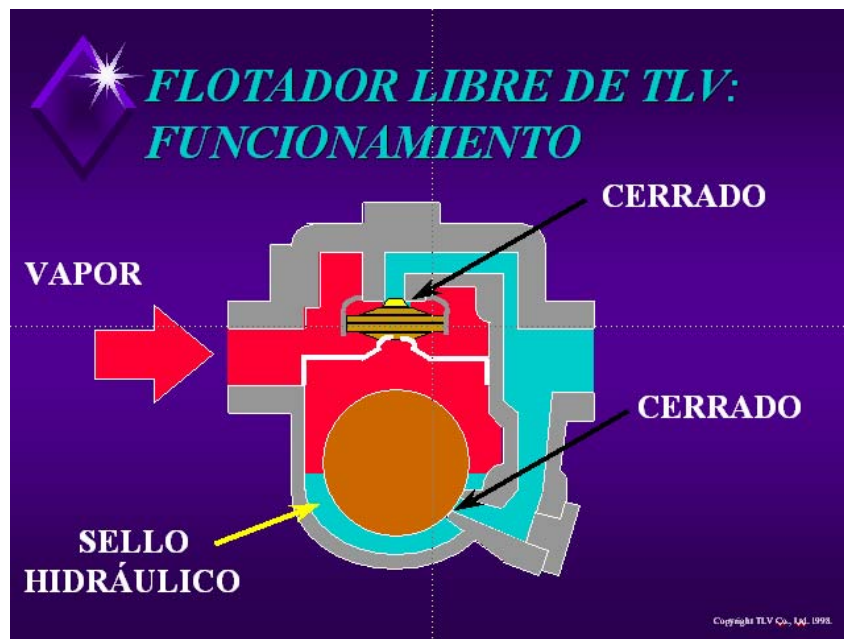


Figura 6. Funcionamiento de un purgador de boya sin carga.

Los purgadores termodinámicos, cuando trabajan con carga, son casi tan eficientes como los de boya, pero cuando trabajan sin carga dan lugar a fugas de vapor apreciables, debido a que el proceso de apertura y cierre del disco tam



SEDITESA

SERVICIOS Y DISTRIBUCIONES TÉCNICAS, S.A.
COMERCIO 11- Tel. 934 227 022* - fax 934 227 690
08902 L'HOSPITALET DE LL. (Barcelona) - SPAIN
E-mail: seditesa@seditesa.es

bién tiene lugar aunque no haya carga, y en esas condiciones cuando abre el disco se produce una fuga de vapor que nos es despreciable (figura 7).

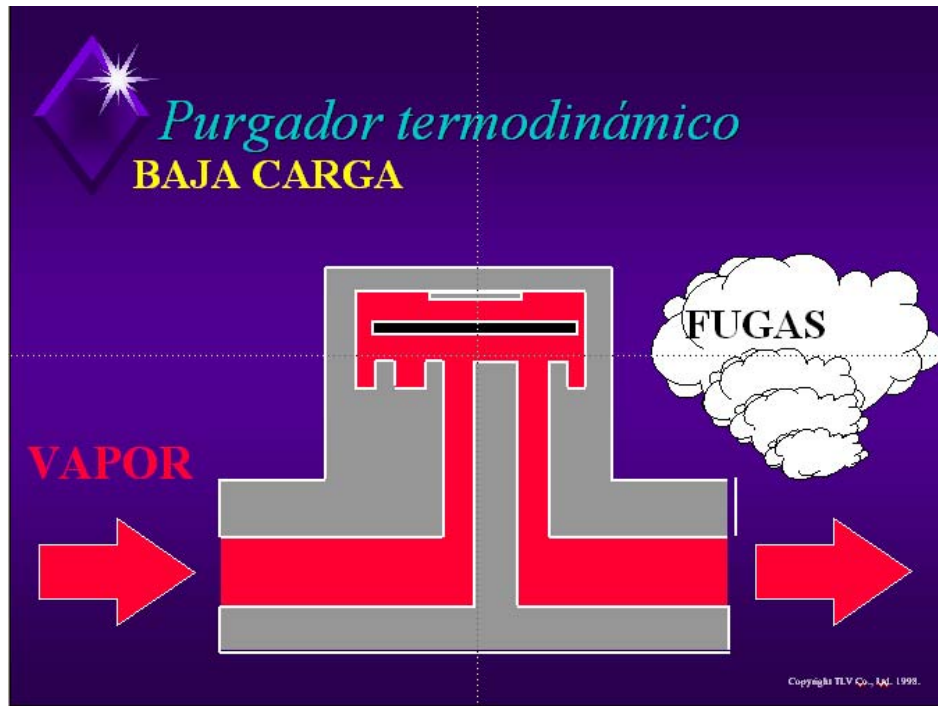


Figura 7. Funcionamiento de un purgador termodinámico sin carga

Según los datos disponibles en la bibliografía, las pérdidas de vapor en un purgador termodinámico debidas al fenómeno descrito pueden estimarse, aproximadamente, en 0,5 kg de vapor por hora.

Fugas de los purgadores debidas al desgaste

Los purgadores de vapor, como cualquier otro equipo, pierden eficacia con el tiempo debido al desgaste de sus componentes. Esa pérdida de eficacia se traduce en fugas de vapor que, cuando superan ciertos límites, hacen recomendable la reparación o sustitución del purgador por otro nuevo.

Normalmente se considera que las fugas hasta 4 kg/hora son pequeñas, entre 4 y 7 kg/hora son moderadas y más de 7 kg/hora son excesivas y deben corregirse en cualquier caso. Un purgador completamente abierto puede perder hasta 15 kg/h o incluso más si es muy grande.

El criterio de decisión dependerá en buena medida de las horas de funcionamiento. Una fuga de 5 kg/hora en un purgador que funcione 40 horas a la semana puede ser tolerable, pero si funciona 168 horas a la semana probablemente exigirá una corrección inmediata.



SEDITESA

SERVICIOS Y DISTRIBUCIONES TÉCNICAS, S.A.
COMERCIO 11- Tel. 934 227 022* - fax 934 227 690
08902 L'HOSPITALET DE LL. (Barcelona) - SPAIN
E-mail: seditesa@seditesa.es

A título de ejemplo, en la figura 8 se indica el nivel de fuga de vapor que se produce a través de un orificio de 3 mm de diámetro en función de la presión diferencial.

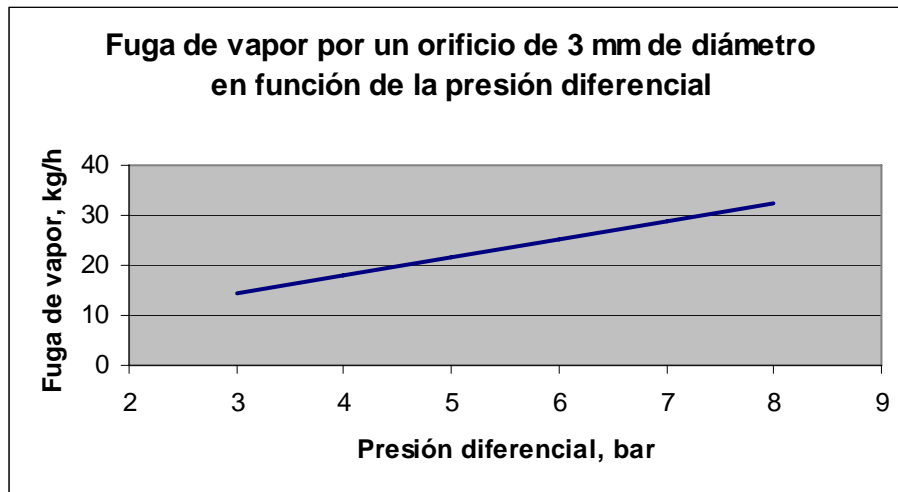


Figura 8. Fuga de vapor a través de un orificio de 3 mm de diámetro