

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/2010	Denominación Normalizada	Pág.1 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7



GAMA	GAMA	NORMAS
ϕ mm	Presiones máximas	
50	PMA 10 bar	
60	Pma 16 bar	
65	Pma 25 bar	
80	La presión	
100	máxima es según	
150	el diámetro de la	

Aplicación

El aire en las tuberías frecuentemente causa en las redes fallos inexplicables en la operación del sistema los cuales son difícilmente rastreables en la distribución. Las burbujas de aire pueden causar:

- ⇒ Cambios repentinos del caudal y de la presión
- ⇒ Golpes de ariete producidos por la detención de la burbuja de aire o a su desplazamiento en la canalización
- ⇒ Se reduce el caudal
- ⇒ Descebados de las bombas y sifones
- ⇒ Daños por corrosión

Si algunas perturbaciones sólo ocasionan algunos inconvenientes, los golpes de ariete pueden ser fatales para la canalización o para los aparatos de valvulería.

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia: ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	Cód. 11/02/07 
20/10/201 0	Denominación Normalizada VENTOSAS	Pág.2 / 8 Cap. 7

De ahí que las tuberías deben ser mantenidas tan libres de aire como sea posible. Sin embargo, en ciertas circunstancias el aire debe ser incorporado a la red.

Siempre que una tubería es drenada y en particular durante fallos de operación, fallos en las bombas y rupturas de tuberías, una rápida admisión de aire es requerida. La admisión de aire asegura que el límite de la presión caiga dentro de la red, reduciendo las fluctuaciones de la presión, previniendo así mismo que agua contaminada se introduzca a través de los puntos de fuga.

Las válvulas ventosas de efecto automático o de alta presión no son más que sistemas hidromecánicos que evacúan, de forma automática, pequeñas bolsas de aire que se acumulan en los puntos elevados de una tubería cuando esta se encuentra en condiciones de operación y por lo tanto presurizada. Se caracterizan por tener un orificio de aire pequeño.

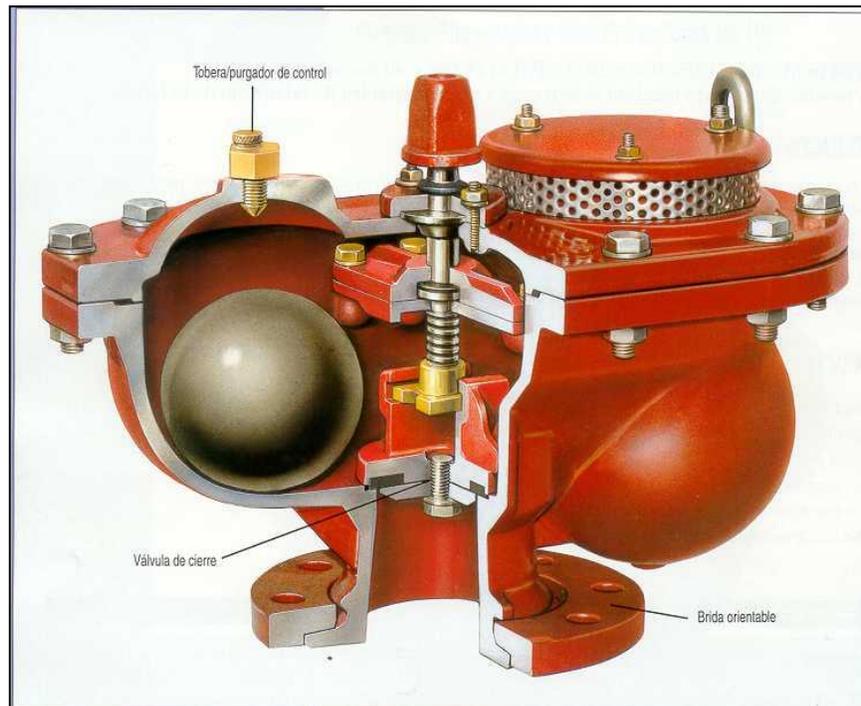
El aire se puede presentar aún cuando existiendo presión en el sistema, aire disuelto en agua que, al disminuir la presión o aumentar la temperatura, forma burbujas.

Causas de la Acumulación de Aire:

Puede tener un origen accidental:

- Puesta en servicio de una red vacía o medio vacía (puesta en marcha después de una reparación).

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.3 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7



Puede ser y es lo más frecuente – debido a las condiciones de utilización:

- Aire aspirado por la tubería de aspiración en el arranque de la bomba,
- Aire aspirado en el vórtice creado por la aspiración de la bomba (hasta un 10% del caudal del agua en malas condiciones de bombeo),
- Entrada de aire por el prensa-estopa de la bomba,
- Aspiración de aire en emulsión del agua del tanque, siendo provocada esta emulsión por agitación del agua.

El aire entra en el circuito del agua bajo forma de emulsión, en un lugar donde la presión es próxima a la atmosférica. Si la presión de ésta aumenta es arrastrado en forma de burbujas o disuelto en el agua: la solubilidad del agua en el aire aumenta proporcionalmente con la presión del agua.

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.4 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7

El aire arrastrado por el agua se concentrará en los puntos altos de la canalización si no es atrapado previamente en pequeños altibajos.

El aire arrastrado se suma en los puntos altos (debido a una menor presión) al aire desgasificado por el agua. La pérdida de carga hace igualmente bajar la presión en la canalización provocando la desgasificación del aire disuelto.

Se estima en algo más del 2% del caudal del agua el volumen de aire a eliminar en una canalización de impulsión.

Funciones de la Ventosa:

- Evacuación del aire tras el llenado de la canalización.
- Desgasificación permanente: funcionamiento como purgador.
- Admisión de aire a gran caudal en el vaciado de la canalización para evitar la puesta en depresión.
- Admisión de aire cuando se drena la tubería.
- Continua evacuación de aire cuando la tubería trabaja por encima de la presión atmosférica para liberar pequeñas cantidades
- Admisión de grandes volúmenes de agua dentro de la línea (por ejemplo en el evento de una rotura de la tubería).

Este tipo de válvulas actúan por sí mismas siendo activadas por la presión local y por el nivel del agua, llenado de tubería o su descarga.

Consideraciones:

Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. En las redes de distribución de acueducto, pueden instalarse ventosas simples o de orificio pequeño, cuando las condiciones especiales de operación las requieran o sean exigidas por la empresa prestadora del servicio.
2. El tamaño de las ventosas en las líneas que conforman la red secundaria de distribución debe ser superior a 25 mm e inferior a 50 mm.

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.5 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7

Clases de Ventosas:

Existen diversos tipos de clasificaciones de las válvulas ventosas bien sea por su uso o por el tipo de diseño.

Según su uso se pueden clasificar:

- Válvulas de purga de aire y anti- vacío
- Válvulas de purga de aire continua bajo presión
- Válvulas de purga para aguas residuales

Según su diseño se pueden clasificar en:

- Válvulas de boya
- Válvulas de resorte en el cabezal

Describiremos sin embargo más ampliamente la siguiente clasificación:

- Válvulas Ventosas de efecto automático
- Válvulas Ventosas de efecto cinético
- Válvulas Ventosas de doble efecto

Válvulas ventosas de efecto automático

Fundamentalmente consisten en una boya, flotador o diafragma que es empujado por el agua de la tubería que llega a la válvula. Durante la operación normal del sistema, pequeñas cantidades de aire van entrando y se van acumulando en la válvula. Cada partícula de aire que llega desplaza un volumen igual de agua de la válvula, lo cual hace descender el flotador de acuerdo al nivel del líquido.

Cuando el nivel del agua ha descendido lo suficiente, el flotador cae, abriendo el orificio de salida y permitiendo la evacuación a la atmósfera del aire acumulado en la campana de la válvula.

Una vez ha salido todo el aire, el agua ocupa su lugar y hace ascender de nuevo el flotador cerrando de nuevo el orificio y evitando la salida del agua. Esto sucede así aunque exista una presión dentro de la tubería debido a que el peso

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/2010	Denominación Normalizada	Pág.6 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7

del flotador es superior a la fuerza que produce la presión sobre el orificio de salida.

Este ciclo se repite de forma automática tantas veces como sea necesario y a medida que el aire se va acumulando en la válvula.

Las válvulas ventosas de efecto automático debido a que su orificio es de pequeño diámetro no están normalmente recomendadas para la protección del vacío (colapso de la tubería) o para eliminar grandes volúmenes de aire en el caso de llenado de tubería de gran diámetro.

El diseño interior de las válvulas ventosas debe permitir evacuar grandes cantidades de aire sin que se produzca el cierre repentino de la misma debido a la fuerza de empuje del aire, cerrándose únicamente con la llegada de agua.

Válvulas ventosas de efecto cinético

Los procesos de llenado y vaciado de tuberías son dos de las operaciones más críticas en toda instalación.

Durante el proceso de llenado, el aire que ocupa las tuberías debe ser evacuado a medida que el aire va entrando. Esto debe hacerse controlada y eficazmente para evitar sobrepresiones y golpes de ariete de forma que el agua pueda llenar completamente la conducción sin dejar aire atrapado.

Durante el proceso de vaciado se debe permitir la entrada de aire para llenar el vacío dejado por el agua y evitar la formación de depresiones que podrían producir el colapso de la tubería. La entrada del aire es esencial para poder drenar la tubería de forma efectiva y evitar la separación de la columna líquida, la cual puede ser tan dañina como la sobrepresión.

Estas funciones se realizan con las llamadas válvulas ventosas de efecto cinético o de baja presión.

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia: ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	Cód. 11/02/07
		
20/10/201 0	Denominación Normalizada VENTOSAS	Pág.7 / 8
		Cap. 7

Las válvulas ventosas de efecto cinético funcionan únicamente cuando no existe presión dentro de la tubería se caracterizan por tener un orificio de paso de aire grande. Son útiles para sacar grandes cantidades de aire de la tubería generadas principalmente por causas propias del sistema (puesta en marcha de bombas, llenado de tuberías, etc.) y para introducir aire de la atmósfera a la tubería (vaciado de tubería).

Se fundamentan en una boya o flotador que es empujado por el agua de la tubería. Cuando no llega el agua a la válvula, el flotador desciende y abre el orificio permitiendo la entrada o salida de aire. Cuando llega el agua a la válvula, ésta se hace ascender el flotador cerrando el orificio de salida de aire e impidiendo la salida de agua. Esto sucede así únicamente si existe presión dentro de la tubería.

Durante el funcionamiento normal del sistema y estando éste presurizado y la válvula ventosa cerrada, pequeñas cantidades de aire que circulan por la tubería pueden entrar y quedar acumuladas en la válvula ventosa de efecto cinético. Estas acumulaciones de aire no serán evacuadas al exterior debido a que la presión del sistema mantendrá el flotador elevado, cerrando el orificio de salida de la válvula. Esto sucede así debido a que la fuerza resultante de la presión ejercida sobre el orificio es superior al propio peso del flotador, por lo tanto, aunque el agua descienda el flotador caerá.

Válvulas ventosa de doble efecto

Existen en el mercado válvulas ventosas que combinan los dos efectos, denominándose válvulas ventosas de doble efecto, infuncionales o de doble orificio.

Las válvulas ventosa de doble efecto combinan las funciones de las de efecto automático y las de efecto cinético.

Las válvulas de efecto automático permiten evacuar pequeñas cantidades de aire de la tubería cuando el sistema está presurizado. Sin embargo su orificio es

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.8 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7

normalmente muy pequeño y no admite la entrada o salida de la suficiente cantidad de aire para evitar la sobrepresión en el llenado o la depresión en el vaciado de la conducción.

Por otro lado las válvulas de efecto cinético poseen grandes orificios para poder evacuar grandes cantidades de aire en el llenado y admitir grandes volúmenes en el vaciado de la tubería. Sin embargo estas válvulas no pueden evacuar las pequeñas burbujas de aire cuando el sistema está operando normalmente, es decir presurizado.

Por lo tanto, ni las válvulas de efecto automático ni las de efecto cinético pueden cumplir con las tres funciones mencionadas anteriormente cuando se utilizan de forma individual.

Las válvulas de doble efecto poseen dos orificios para la evacuación y admisión del aire y uno de los dos flotadores.

Durante el llenado de las tuberías el agua va empujando el aire, el cual va siendo evacuado a la atmósfera a través del gran orificio de la válvula cinética. El pequeño orificio de efecto automático permanece abierto durante el proceso.

Cuando la tubería se llena completamente, los dos orificios se cierran por la acción del agua sobre el o los flotadores. Una vez la instalación ha alcanzado la presión normal de trabajo, el aire que va acumulándose en la válvula ventosa va siendo evacuado a través del pequeño orificio de efecto automático.

La válvula de efecto cinético permanece completamente cerrada y no se abre de nuevo hasta que el sistema es drenado o aparece una presión negativa.

En tal caso, el flotador de efecto cinético caerá inmediatamente, abriendo el orificio y permitiendo la entrada de aire a la tubería. En este momento, la válvula ventosa está nuevamente lista para evacuar el aire otra vez, este ciclo se repetirá tantas veces como sea necesario.

Emplazamiento de las Ventosas

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

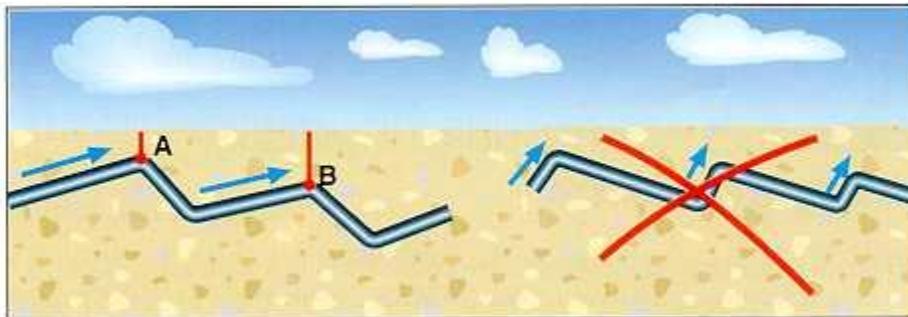
DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.9 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7

La traza de la tubería deberá establecerse de manera que facilite la acumulación de aire en los puntos altos bien determinados donde se instalarán los aparatos que aseguran su evacuación. Para esto, se deberían seguir las recomendaciones siguientes:

1. Dar siempre una pendiente a la tubería para permitir el ascenso del aire

La tubería ideal es con pendiente constante, siendo un valor mínimo de 2 a 3 mm/m.

2. Si una tubería debe presentar muchos puntos altos, es recomendable prever una pendiente mínima de:
 - 2 a 3 mm/m en las partes ascendentes
 - 4 a 6 mm/m en las partes descendentes



Los aparatos que aseguran la evacuación del aire se instalarán en los puntos A y B. Un perfil con ascensos lentos y descensos rápidos facilita la acumulación del aire en los puntos altos, oponiéndose al arrastre ocasional de bolsas de aire; el perfil inverso con ascensos rápidos y descensos lentos debe evitarse.

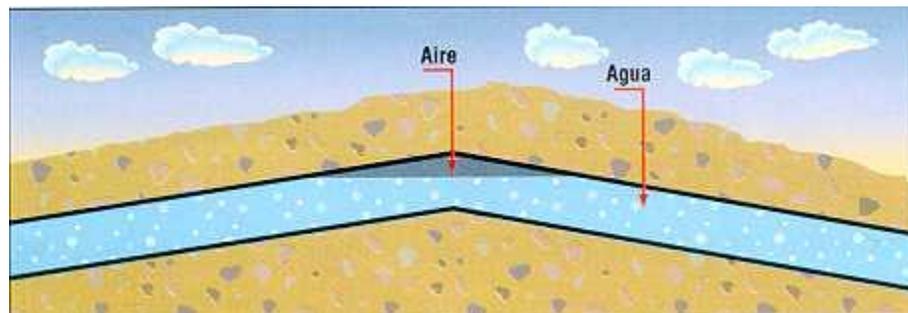
3. En terreno horizontal, es necesario evitar una pendiente nula o mal definida: En efecto, en una tubería de estas características los más mínimos asentamientos de terreno podrían provocar puntos altos imprevistos.

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.10 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7



Para favorecer la acumulación de aire se adoptará una traza en diente de sierra, teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores, que permitirá crear puntos altos artificialmente.



4. Con un trazado correcto el aire se desplaza lentamente y se localiza en los puntos altos.

Los aparatos de purga de aire se situarán por lo tanto en los puntos altos y en los cambios de pendiente donde realizarán:

- Exclusivamente la purga de aire bajo presión
- La purga de aire bajo presión, la evacuación del aire en el llenado de agua y entrada de agua en el vaciado.

Instalación:

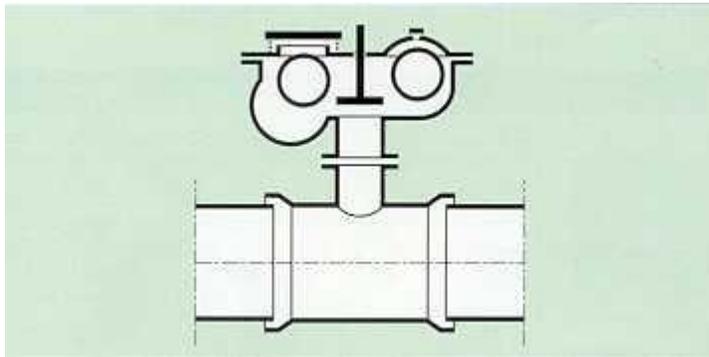
NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. 11/02/07
	ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED	
20/10/201 0	Denominación Normalizada	Pág.11 / 8
	VENTOSAS	Cap. 7

Las ventosas se instalan sobre una toma vertical practicada en la parte superior de la tubería. Es recomendable la utilización de una Te para realizar esta toma vertical, pues la Te produce con su derivación una pérdida de carga que atrapa el aire desgacificado.

Montaje:

- Montaje directo: En general la toma se realiza por una Te y la ventosa se

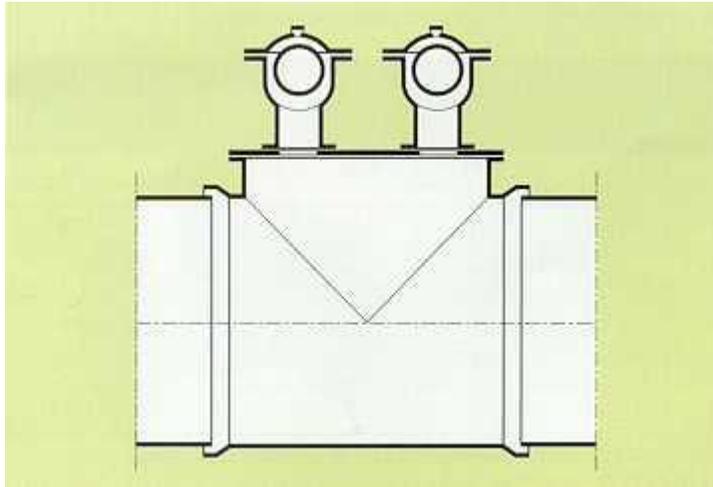


monta directamente sobre el tubo de salida.

- Montaje con Placa de reducción: Para las Tes que no permiten la toma directa, caso donde no se dispone de una Te con derivación igual al DN de la ventosa
- Montaje con dos ventosas DN 200: Para las tuberías DN 1400 a DN 1800 que necesiten la presencia de dos ventosas iguales para asegurar la protección, el montaje se realizará según el croquis utilizando una Te con derivación igual al DN de la canalización y una placa especial preparada.

NORMALIZACIÓN DE MATERIALES

<p>DC_31 Rev. 04</p>	<p>Familia: ELEMENTOS DE CONTROL, MANIOBRA Y REGULACIÓN DE LA RED</p>	<p>Cód. 11/02/07</p> 
<p>20/10/201 0</p>	<p>Denominación Normalizada VENTOSAS</p>	<p>Pág.12 / 8 Cap. 7</p>



NORMALIZACIÓN DE MATERIALES