



- › En los artículos anteriores aprendimos sobre las causas de sobrepresión o vacío que pueden afectar a un tanque y a calcular los efectos del movimiento de líquido, de los cambios térmicos ambientales y de la exposición a una fuente anormal de calor, como el caso de un incendio exterior actuando sobre las paredes del tanque. Veremos en esta última entrega cuales son los medios de venteo que tenemos a disposición para lograr la protección efectiva.

- › Para esto, volveremos sobre una definición ya planteada. El **Set Point** o **presión de apertura** es la presión manométrica a la cual el dispositivo comienza a abrir. Es esencial comprender que una válvula de alivio comienza a abrir a su presión de set y necesita un determinado incremento de presión (o vacío) “**sobrepresión**” (“overpressure” - OP) para satisfacer el caudal requerido de venteo. La sobrepresión se expresa como % del Set Point, o también como una cantidad en unidades de presión. El resultado es la presión de alivio ( $P_a$ ) que queda definida entonces de esta manera:

$$› P_a = \text{Set Point} + \text{OP}$$

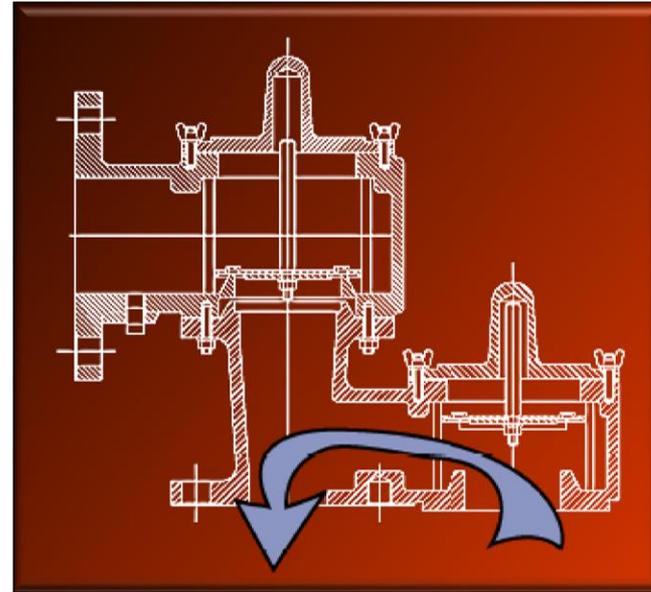
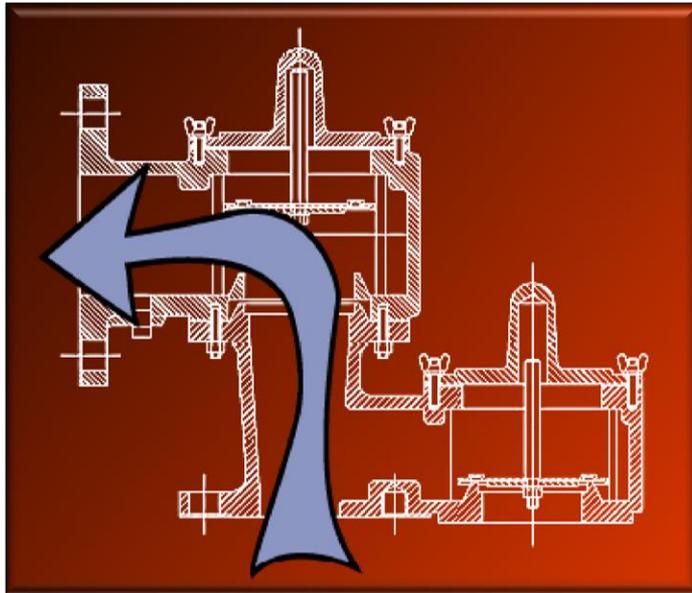
- › La máxima presión de alivio no debe exceder la MAWP en la mayoría de las situaciones.

$$› P_a \leq \text{MAWP}$$

- › Las *válvulas de presión y vacío* son los dispositivos más usados para proteger un tanque de las contingencias normales. Además, cuando son adecuadamente dimensionadas y seleccionadas contribuyen a reducir las pérdidas de productos por evaporación. Por eso se las denomina a veces como *venteos de conservación*.
- › La exposición a un incendio exterior genera una carga de vapor que el venteo de conservación no puede manejar. Para esto se dispone de un dispositivo adicional, normalmente de tamaños similares a los de las bocas de hombre, calibrados para empezar a abrir a una presión determinada. Estas válvulas se denominan a veces como *Tapas de Emergencia*
- › Finalmente, cuando se trata de la protección frente al vacío, existen varias razones de proceso por las cuales puede ser deseable evitar el ingreso de aire (en particular oxígeno) al tanque. En estos casos se dispone de sistema de inyección de gas inerte (*“válvula de blanketing”*) para suplir, en todo o en parte, el requerimiento de vacío.

### Válvulas de presión y vacío

- › En su forma más común, son dispositivos sencillos compuestos de un cuerpo con dos aberturas a la atmósfera y una conexión al tanque. Las aberturas a la atmósfera están cerradas por platos calibrados a un peso determinado, para lograr el Set Point o presión de apertura deseada en tanto en presión como en vacío. Cuando el set point es mayor a 1 psig (70 gf /cm<sup>2</sup>) los platos se hacen muy pesados y son comúnmente sustituidos por un mecanismo de resorte.
- › Este funcionamiento queda bien ilustrado en las imágenes que siguen.



- › El diferencial de presión interna levanta el plato y permite que el Tanque alivie su **presión interna (izquierda)**. Pero ante una **depresión interna**, la presión atmosférica levanta el plato de vacío ingresando aire al Tanque (derecha)

- › Si los vapores no pudieran ser descargados directamente a la atmosfera sobre el tanque, un diseño con brida de salida puede utilizarse su conducción a otra unidad.



*Groth 1220A con salida a brida*

### Venteos de emergencia.

- › También en estas válvulas cuando el Set Point es alto y la válvula no puede acomodar el peso, aparece el diseño de resortes que vemos en tanques de media presión, como son los tanques según API620. Por su naturaleza de emergencia, son siempre de descarga atmosférica.



*Groth 2100 con resortes*



*Groth 2400A con contrapesos*

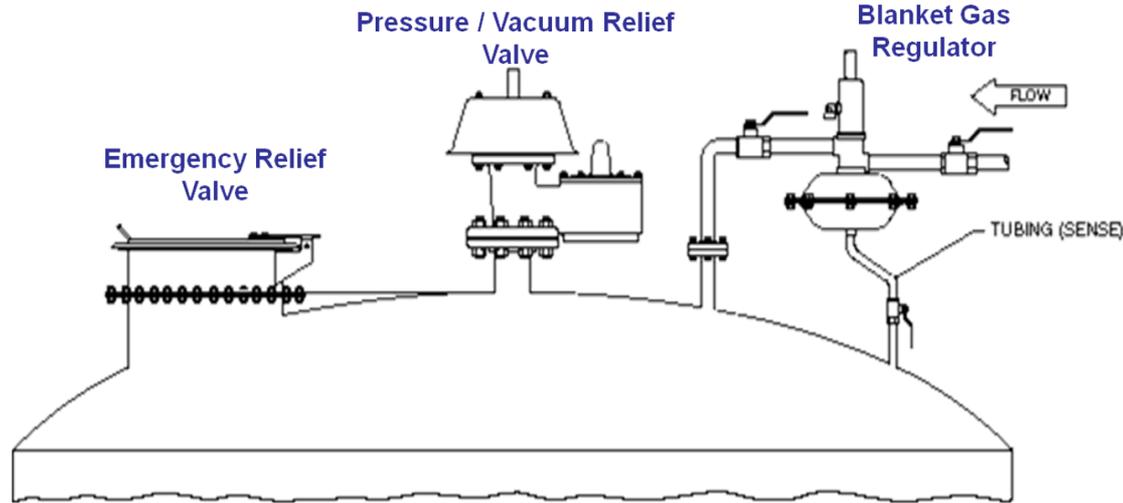
### Inertización (o “Blanketing”)

- › Mencionamos antes que existen causas por las cuales la aspiración directa de la atmósfera puede resultar inconveniente. En cambio, el desplazamiento de aire en el espacio vapor por un gas inerte como Nitrógeno, Dióxido de Carbono o en algunos casos Metano por demás deseable, manteniendo una presión leve positiva en el espacio vapor del tanque. Algunas de las razones son:
  - ***La Integridad del producto almacenado se pierde por el contacto con el aire, mantener una atmósfera “artificial” inerte evita la contaminación, humedad, reacciones oxidantes, entre otras***
  - ***Por seguridad, reduce o elimina el oxígeno y por lo tanto el riesgo de mezclas explosivas y/o fuego.***
  - ***Protección del Tanque, la ausencia de oxígeno previene la corrosión del tanque mismo y el hecho de mantener una leve presión positiva lo aleja del punto de colapso.***
  - ***Economía, todas razones anteriores se traducen en ahorros por reducción de pérdidas de producto, menor mantenimiento y mejora en la seguridad de procesos. Y esto es posible ya que hay sistemas simples, que permiten mantener la inertización con una sola válvula en un solo paso.***



*Válvula reguladora de inyección de gas de 1 etapa, balanceada. (Groth 3011L)*

- Entonces un sistema completo de protección de tanques puede tener una válvula de inyección de gas inerte, sumado al venteo de conservación (válvula de presión-vacío) para preservar el producto o el gas inerte y la tapa de emergencia, como se ilustra en la figura.

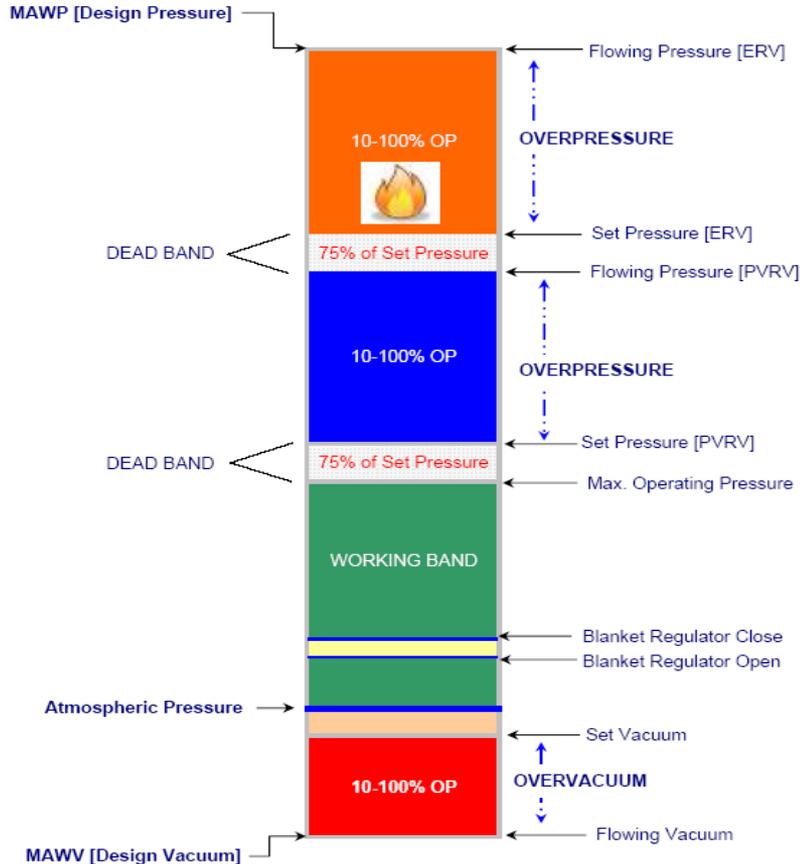


*Sistema completo de protección*

- › Por último, pero no menos importante... El funcionamiento óptimo del sistema de protección estará dado por un adecuado escalonamiento de las **presiones de apertura y sobrepresiones** de cada dispositivo... Es deseable seleccionar los dispositivos de alivio de presión con el set más alto posible, sin nunca sobrepasar las presiones admisibles (MAWP) o acumulaciones admisibles según sea el caso. Asimismo, el set de un dispositivo cualquiera debe tener en cuenta el posible solapamiento con el siguiente. No voy a extenderme aquí sobre este punto, en cambio les dejo un gráfico muy útil para pensar el tema. Ojalá lo puedan utilizar en alguna aplicación y comentarme los resultados.

# Protección e Inertización de Tanques de Almacenamiento

## III. Dispositivos de Venteo



*Gráfica de presiones de operación en un sistema de protección de tanque*

*La información aquí contenida fue compilada a partir de artículos de Groth Corporation ([www.grothcorp.com](http://www.grothcorp.com)). CV Control es representante exclusivo de Groth en Argentina. ([www.cvcontrol.com.ar](http://www.cvcontrol.com.ar))*