

## INTRODUCCIÓN

El venteo de explosiones es un sistema de protección para gas y polvo, cuyo objetivo es minimizar el efecto de la explosión mediante el alivio de la presión que se produce en el proceso. Están formados por una membrana sensible a la presión formando parte de la estructura, que abre un área de venteo suficiente para asegurar que la presión máxima alcanzada no excede la de diseño de la estructura que protegen.

**Sistemas de protección:** dispositivos cuya función es detener y/o limitar los efectos de la explosión, causados por la presión y temperatura generadas en la reacción de combustión, que contengan, supriman o desvíen la explosión para evitar los daños.

## ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN POR VENDEO

- **Elemento de retención:** parte del dispositivo que determina la presión de activación.
- **Elemento de restricción:** parte del dispositivo que previene que componentes u objetos se conviertan en proyectiles peligrosos, fijando las distintas partes a la estructura que protegen.
- **Elemento de venteo:** parte que cubre el área de venteo y se abre en condiciones de explosión a una presión determinada.
- **Dispositivos de detección:** activan una alarma o desconectan la planta tras la activación del elemento de venteo.
- **Elemento apagallamas:** elemento que evita la transmisión de las llamas a los alrededores, mediante el enfriamiento de los gases y la retención de las partículas.

- **Elementos reutilizables:** dispositivos que vuelven a su posición de cierre tras la explosión, de forma automática o manual.
- **Elementos no reutilizables:** elementos tienen que ser sustituidos tras la explosión.

## TIPOS DE VENDEOS

- ✓ **Panel ligero:** panel rígido mantenido en su posición mediante un perfil de sujeción y una sujeción de seguridad para que no salga despedido tras la explosión.
- ✓ **Panel de ruptura:** llamados discos de ruptura cuando son circulares. Paneles que pueden llevar otros elementos como una malla para que actúe de apagallamas o una lámina de detección de la explosión para accionar distintas acciones de parada, cierre de válvulas, etc.
- ✓ **Puertas de explosión con bisagras:** panel reutilizable que vuelve a su posición tras la explosión.
- ✓ **Venteos reversibles:** cierran en cuanto la presión se ha aliviado, evitando la entrada de aire al recipiente.
- ✓ **Deflectores:** pantallas que se instalan a la salida del venteo para dirigir la llama a una zona segura. El área debe ser 3 veces el área de venteo y debe estar inclinada entre 45 y 60°.

## PARÁMETROS DE DISEÑO

La NTP 428 propone un método básico para el cálculo del área de venteo, basado en los nomogramas de la norma alemana VDI 3673.

La evaluación de la seguridad funcional, es decir, si el sistema cumple con los criterios de protección definidos, se realiza según la norma UNE EN 15233:2007.

PARÁMETRO	DEFINICIÓN
Presión máxima de explosión <b>Pmax</b>	Presión máxima que alcanza la explosión en condiciones de ensayo, característica de cada sustancia.
Presión estática <b>Pstat</b>	Presión de apertura del panel. Cuando se alcanza este valor, el panel se abre y se empieza a liberar la explosión hacia el exterior del recipiente.
Presión reducida de explosión <b>Pred</b>	Presión que alcanza la explosión en un recipiente protegido con un venteo. No debe exceder 2/3 de la presión que puede soportar el recipiente.
Constante <b>Kst</b>	Medida de la explosividad del polvo, característica de cada sustancia. A mayor valor, mayor es la velocidad a la que se alcanza la presión máxima de la explosión, siendo ésta más violenta.
Relación longitud / diámetro del recipiente <b>L/D</b>	Relación entre las dimensiones del recipiente. Se llaman recipientes compactos cuando es menor de 5.

Limitaciones al uso del venteo:

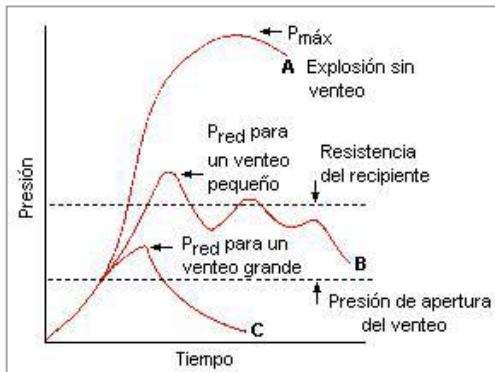
- ✓ Polvo de  $K_{st} > 300$ , de gran violencia explosiva.
- ✓ Recipientes con un volumen superior a 1000 m<sup>3</sup>.

**Gráfico de la presión en función del tiempo de una explosión con y sin venteo.** (Fuente NTP 427).

Curva A: explosión sin venteo.

Curva B: explosión con un venteo de alivio de pequeña superficie.

Curva C: explosión con un venteo de superficie suficiente para el alivio de la presión.



## MARCAO DEL EQUIPO

El equipo se certifica como sistema de protección, cumpliendo con el RD 144/16.

El marcado del dispositivo será el símbolo del grupo de aparatos y la categoría. Para el grupo de aparatos II, la letra G (referente a atmósferas explosivas debidas a gases, vapores o nieblas) y/o la letra D (referente a atmósferas explosivas debidas a la presencia de polvo).

## MANTENIMIENTO

El equipo se inspeccionará por una persona competente al menos una vez al año, según la norma UNE EN 14797, registrándose en el libro de operaciones.

Esta inspección debe verificar los siguientes elementos:

- Estado del panel y resto de elementos.
- Estado del detector de apertura.
- Mantenimiento de las distancias de seguridad en la salida del panel.
- Ausencia de obstáculos que dificulten la apertura.
- Señalización del panel y la zona de venteo.

## LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- UNE-EN 14797:2007. Dispositivos de venteo de explosiones.
- UNE-EN 14994:2007. Sistemas de protección por venteo contra las explosiones de gas.
- UNE-EN 14491:2006. Sistemas de protección por venteo de explosiones de polvo.
- Documento Europeo EN 16009:2011. Dispositivos de descarga de explosión sin llama.
- UNE EN 15233:2007. Metodología para la evaluación de la seguridad funcional de los sistemas de protección para atmósferas potencialmente explosivas.
- NTP 427: Paramentos débiles para el venteo de alivio de explosiones (I).
- NTP 428: Paramentos débiles para el venteo de alivio de explosiones (II).

Recomendaciones para la prevención de riesgos ATEX

# VENTEO DE EXPLOSIONES

