



Boletín informativo

Año 9 No.101

Junio de 2021

LA IMPORTANCIA DE LA PRESION EN LOS BOTES DE AEROSOL

En cualquier bote de aerosol que tengamos por casa descubriremos una serie de advertencias sobre su uso, entre las cuales se encuentra el que no se acerquen a fuentes de calor o no se perfora su carcasa.

Con todo, cada año hay accidentes con los botes de aerosol. No solo al acercarse a una llama, sino debido a la exposición al sol. Los botes, entonces, estallan como si fueran bombas. En febrero de 2000, por

ejemplo, una anciana de Maryland dejó unos aerosoles pegados al piloto luminoso de la cocina de gas de su caravana y los botes explotaron reventando las ventanas y combando las paredes.

Así pues, ¿cuánta presión hay en el interior de un bote de aerosol para que se conviertan en armas tan mortíferas?

Según la asociación británica de fabricantes de aerosoles, la *Aerosol*

Manufacturers Association, los botes tienen una presión de entre 2 y 8 atmósferas. Es decir, el equivalente a entre 2 y 8 kilómetros por centímetro cúbico. Es decir, que causan una explosión capaz de ser mortal.

Por esa razón, se llena sólo una parte con líquido y se deja espacio para albergar una posible expansión a través de la base cóncava y la parte superior. Ade-

más, los aerosoles se comprueban uno a uno antes de salir de fábrica pasándolos por un baño de agua caliente que aumenta la presión del

bote: así se comprueba su resistencia e integridad.

¿Cómo funciona un aerosol?

Actualmente los aerosoles son un elemento primordial en nuestra vida diaria, bien sea que contengan cosméticos, alimentos, insecticidas, pin-

turas, sanitizantes, lubricantes, inhibidores de corrosión, etc. Estos botes facilitan mucho la aplicación del producto y se vuelven muy prácticos ya sea que se usen industrialmente o en casa.

Un aerosol es básicamente un envase a presión donde se almacenan líquidos y gases. Están compuestos por diversos elementos como: actuador, válvula, muelle, bote, tapa, líquido y gas.

Más del 95% de los aerosoles fabricados utilizan gases licuados como

propelente, tales como los hidrocarburos, el dimetil éter y el 1,1 difluoroetano, que si bien ofrecen un mejor desempeño para la pulverización del producto en aerosol, estos gases licuados pueden llegar a ser inflamables y con el incremento de la temperatura, aumenta su pre-

sión de vapor y la dilatación térmica del líquido.

Funcionamiento de un aerosol

El **funcionamiento de los aerosoles** no ha evolucionado mucho desde

su invención. Veamos paso a paso el funcionamiento de un aerosol:

El propelente se mantiene a alta presión dentro del bote, de forma que se encuentra en estado parcialmente

líquido. Al encontrarse en estado parcialmente líquido, el propelente se mezcla con el líquido a vaporizar.

Una vez apretado el actuador y puesto que existe mucha más presión en el interior

que en el exterior del bote, el líquido tiende a subir por el tubo de plástico de la válvula hasta alcanzar la boquilla. Hasta este momento, el líquido no se ha pulverizado. Cuando la mezcla de líquido con propelente sale por la boquilla cam-

bia su presión. El propelente, estando en el interior del bote, se encuentra a alta presión y en estado líquido. Cuando entra en contacto con la atmósfera al atravesar la boquilla, la presión es mucho menor y el propelente pasa a estado gaseoso, pulveri-

zándose de forma que el líquido se esparce en la atmósfera en forma de lluvia.

Tipos de propelentes

Los gases más utilizados como propelente se cla-

sifican actualmente de la siguiente manera:

Gas comprimido

Aire, Nitrógeno, Dióxido de carbono (al estar comprimido su presión disminuye en función de su volumen y presentan dificultad para vaciar el contenido por completo).

Hidrocarburos

(gases derivados del petróleo económicamente accesibles. Son los más utilizados comercialmente).

Gas licuado

Gases de síntesis química (tienen un costo más elevado que el de los hi-

drocarburos y son usados principalmente en países donde el límite de VOC's es regulado).

Mezclas de gases hidrocarburos y de síntesis química

(mezclas de última generación utilizadas principalmente para mante-

ner el límite de VOC's y reducir costos al utilizar hidrocarburos).

Características de los gases licuados

Inodoros. A fin de que modifique el aroma del

producto activo.

Reducida variación de la presión. Durante el uso del aerosol, siempre que exista equilibrio con su fase vapor, debido que la Pv es independiente del volumen líquido.

Amplio intervalo de

Pv acorde a los requerimientos del producto y envase. (Entre 22 psi y 110 psi para los gases hidrocarburos).

Solubles en el concentrado para la mayoría de los usos.

Disponibles comercial y económicamente via-

ble. Toxicológicamente aceptable y no corrosivo.

Adecuado impacto ambiental con un mínimo efecto en el ozono, mínima contribución al efecto invernadero y a la contaminación atmosférica.

Puro y estable. Para evitar reacciones secunda-

rias.

¿Qué relación existe entre el gas propelente y la presión del envasado de un aerosol?

En esta lista se resaltan las características de la relación entre el gas propelente y el término

de presión de vapor, la cual es ejercida por el vapor de un líquido cuando está en equilibrio con el líquido.

Del método para determinar la presión de vapor en gases licuados podemos destacar algunos puntos importantes para dicha deter-

minación:

La prueba del baño de agua, se realiza en línea con un baño a 50 grados Celsius durante tres minutos.

Adicionalmente, se efectúa otra prueba con una temperatura

establecida en medición de la Pv.

la industria del aerosol de 21°C, la cual debe fijarse, corroborarse y mantenerse en el transcurso de la prueba

mediante un baño de agua, debido a que la temperatura es un factor determinante en la

La unidad de presión establecida para expresar los resultados es psi.

Es importante expresar el valor de Pv con referencia al nivel del mar, lo que hace nece-

sario realizar un ajuste por altitud; por ejemplo, si la determinación se realiza en la Ciudad de México (la cual está situada 2240 m.s.n.m), el ajuste se efectúa restando 3.4 psi al valor de Pv obte-

nido.

Los manómetros utilizados deben de estar calibrados y con la escala de medición adecuada.

Debemos asegurarnos que el dispositivo uti-

lizado para esta prueba sea llenado correctamente; además de verificar que no tenga fugas.

El dispositivo para la prueba debe estar conformado básica-

mente por una cámara superior y una cámara inferior (la relación en volumen de la cámara superior debe ser 3 veces mayor a la cámara inferior), y ambas interconectadas por una válvula.

Como ya se mencionó

anteriormente la temperatura es un elemento determinante que índice en la medición de la Pv. En los resultados de presiones de vapor a diferentes temperaturas se deben resaltar los valores obtenidos a la temperatura ya esta-

blecida para la determinación.

También deben incluirse las lecturas de Pv a otras temperaturas para demostrar la variación obtenida entre los resultados y la importancia de mantener la temperatura

constante.

Uno de los riesgos asociados con el llenado de aerosoles es la expansión térmica de los gases. Un envase de aerosol puede estallar si no se deja el espacio suficiente que garantice

su libre expansión térmica.

Si un aerosol se llenará por arriba del 85 %, podría provocar un accidente. Por ejemplo, si fuera llenado al 91%, a una temperatura de 15 °C, y se calentará hasta los 50 °C, entonces su

volumen alcanzaría una expansión del 100.6% y podría originar la explosión del envase.

Por esta razón, los envases de aerosol nunca deben sobrellenarse. Al calentarse, pueden reventar y provo-

car un accidente en su fabricación, manejo, almacenamiento, transporte o uso.

El sobrellenado de un envase de aerosol es debido a un descuido o error humano. Otra

medida de seguridad, para evitar un sobrellenado es el control de peso. Esta medida también deberá ser obligatoria para el llenado de aerosoles.

La función de un control de peso es identificar altos y bajos contenidos del aerosol y rechazar automáticamente de la línea los aerosoles que no cumplan con el contenido establecido.

De esta manera se puede evitar que las latas sobrellenadas entren al baño con agua caliente y puedan reventar.

Cada año hay accidentes con los botes de aerosol, por lo que debemos tener siempre

presentes estas advertencias. No solo el acercarse a una fuente de calor es peligroso sino también la exposición al sol hace que los botes estallen como si fueran bombas, lo que puede llegar a causar peligrosos accidentes.

Se han dado a conocer ya múltiples accidentes por haber pasado por alto estas advertencias, por lo que es sumamente importante tenerlas siempre presente a la hora de manipular botes de aerosol.