

Boletín Técnico CIPET / CATAMP N° 67

GASES COMPRIMIDOS EN CILINDROS ALMACENAJE Y TRANSPORTE



Los cilindros de gases comprimidos más usuales contienen acetileno, oxígeno anhídrido carbónico (dióxido de carbono) y además Gas Licuado de Petróleo (GLP) cuyos cilindros más pequeños los llamamos garrafas. Otros gases comprimidos en cilindros son cloro, nitrógeno, hidrógeno, argón, etc. Todos ellos son mercancía peligrosa Clase 2 Gases. Para poder transportarlo el gas debe estar comprimido.

Estos cilindros son usados ampliamente en muchas operaciones industriales y comerciales, en laboratorios de análisis químicos y en diversos talleres para tareas de soldadura acetilénica. También la atención de enfermos en hospitales, sanatorios y casas de familia utiliza ampliamente en diversos tratamientos cilindros de oxígeno.

Los cilindros de gas comprimido pueden ser mortales si no se almacenan, manipulan, inspeccionan, transportan y usan apropiadamente. Pueden explotar o convertirse en misiles, emitiendo tal fuerza que pueden romper hasta paredes de ladrillo. Algunos además, pueden presentar potentes riesgos a la salud debido a la exposición al gas que se almacena en los cilindros. (por ejemplo cloro).

Sobre el transporte a granel de gases nos hemos referido en el Boletín N° 21 Transporte de Gases Criogénicos. El Boletín Técnico N°43 se ocupó del Transporte de Garrafas de GLP.

En este boletín solo nos referiremos a los cilindros de gases comprimidos.

Gases: Clase 2 de la Clasificación de mercancías peligrosas

Según la Resolución de la Secretaría de Transporte (hoy Ministerio) N° 195/97 el Gas es un material que:

- A 50 °C tiene una presión de vapor de más de 300 kPa.
- Está en estado completamente gaseoso a una temperatura de 20 °C a la presión normal de 101,3 kPa.

Condiciones de transporte

Las condiciones de transporte de un gas se describen de acuerdo a sus diferentes estados físicos como:

- Gas comprimido: es un gas que está completamente gaseoso (excepto que esté en solución), cuando está acondicionado para el transporte a la temperatura de 20°C.
- Gas licuado: gas que, acondicionado para el transporte, está parcialmente líquido a la temperatura de 20 °C.
- Gas licuado refrigerado: gas que, acondicionado para el transporte, está parcialmente líquido debido a su baja temperatura.
- Gas en solución: gas comprimido que, acondicionado para el transporte, está disuelto en un disolvente.

Esta Clase 2 comprende a los gases comprimidos, licuados, licuados refrigerados, o en solución, las mezclas de gases, mezclas de uno o más gases con uno o más vapores de materiales de otras clases, artículos cargados con un gas, hexafluoruro de telurio y aerosoles.

Divisiones de la Clase 2

En la Clase 2 se establecen 3 Divisiones, conforme al riesgo principal que los gases presentan durante el transporte.



DIVISION 2.1 GASES INFLAMABLES

Gases que a una temperatura de 20 °c y una presión normal de 101,3 kPa. son inflamables en una mezcla de hasta el trece por ciento (13 %) en volumen con el aire o presenta un rango de variación de inflamabilidad con aire de no menos de doce puntos porcentuales, prescindiendo del límite inferior de inflamabilidad.

La inflamabilidad se determina por ensayos o por cálculos de acuerdo con el método adoptado por norma ISO. En los casos que los datos disponibles sean insuficientes para aplicar este método, se ensayará por un método comparable reconocido por una autoridad nacional competente.

Los aerosoles (N° ONU 1950) y los recipientes pequeños, conteniendo gas (N° ONU 2037) se considerarán pertenecientes a la División 2.1, cuando satisfagan los criterios de la Disposición Especial 63.

Ejemplos

Gas Licuado de Petróleo (GLP), Gas Natural Comprimido (GNC), Acetileno disuelto.



DIVISION 2.2 GASES NO INFLAMABLES NI TÓXICOS.

Gases que son transportados a una presión mínima no inferior a 280 kPa a 20 °C, o como líquidos refrigerados, y que:

- Son asfixiantes porque diluyen o sustituyen el oxígeno existente normalmente en el aire o en la atmósfera.
- Son oxidantes porque en general aportan más oxígeno, pueden causar o contribuir a la combustión de otro material en mayor grado que lo que el aire lo hace.
- No están contemplados en las otras divisiones.

Ejemplos

Oxígeno comprimido, Oxígeno Líquido Refrigerado, Dióxido de carbono, Líquido Refrigerado.

Gases Medicinales

Estos gases se utilizan para anestesia y terapias respiratorias. Los principales gases medicinales que se envasan en cilindros son:

Oxígeno, óxido nitroso, óxido nítrico, nitrógeno, aire, dióxido de carbono Su producción, envasado, transporte y uso está regulado por ANMAT del Ministerio de Salud mediante la Resolución MS N°1230/00 que trata sobre Gases Medicinales. Hay Norma IRAM 2529 sobre Cilindros de acero sin costura y Norma IRAM 2588 sobre Colores para identificación del contenido. Todos los cilindros de gases medicinales deben llevar la cruz griega verde.



DIVISION 2.3 GASES TÓXICOS

Gases que:

- Se conocen como tóxicos o corrosivos porque presentan un riesgo para la salud de las personas.
- Se supone que son tóxicos o corrosivos para las personas porque presentan un valor de CL50 para toxicidad aguda por inhalación igual o inferior a cinco mil mililitros por metro cubico (5.000 ml/m³) cuando han sido ensayados. Los gases que queden comprendidos en estos criterios por su corrosividad deben ser clasificados como tóxicos, con un riesgo secundario de corrosivo.

Ejemplos

Cloro, Amoníaco anhidro Licuado, Amoníaco en solución con más del 50% de Amoníaco.

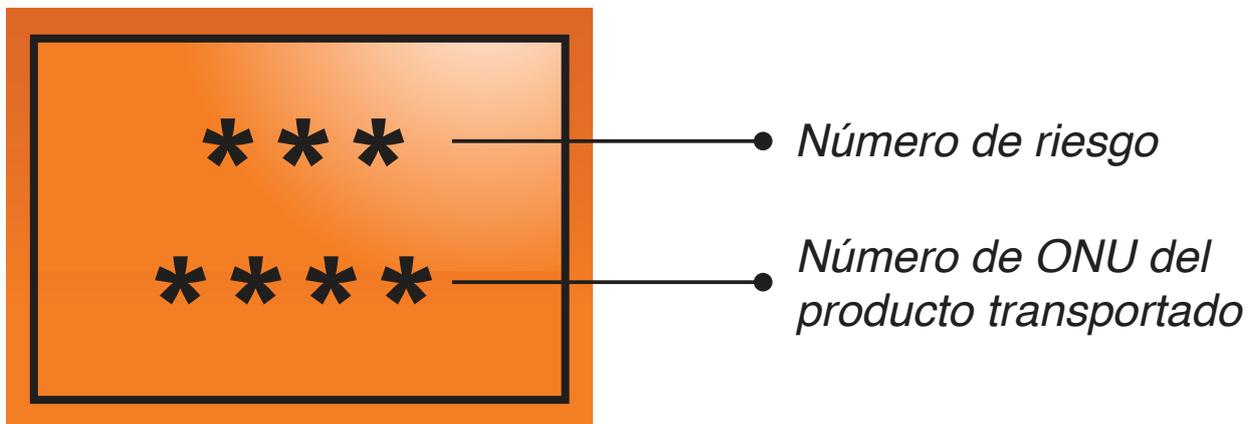
Elementos indicadores de riesgo

En vehículos de transporte se deben incluir:

A. Etiquetas o rótulos de Riesgo

Ya hemos visto los diferentes rombos para gases inflamables, gases no inflamables ni tóxicos y gases tóxicos.

B. Paneles o placas de Seguridad Rectángulo naranja



Códigos de riesgo

- 20** Gas inerte.
- 22** Gas refrigerado.
- 223** Gas refrigerado inflamable.
- 225** Gas refrigerado oxidante (comburente).
- 23** Gas inflamable.
- 236** Gas inflamable, tóxico.
- 239** Gas inflamable, que puede espontáneamente provocar una reacción violenta.
- 25** Gas oxidante (comburente).
- 26** Gas tóxico.
- 265** Gas tóxico, oxidante (comburente).
- 266** Gas muy tóxico.
- 268** Gas tóxico, corrosivo.
- 286** Gas corrosivo, tóxico.

Formas de fraccionar y transportar

Estos gases comprimidos pueden transportarse de diferentes formas: a granel (en camiones cisterna) o fraccionado en cilindros, botellones etc. En este boletín nos ocupamos solamente de los envasados en cilindros.

Almacenaje, manipuleo y transporte

Existen recomendaciones para el almacenaje, manipuleo y transporte de cilindros de gas comprimido de las cuales presentamos algunas:

Seguridad al almacenar los cilindros de gas comprimido

- Los cilindros deben ser almacenados con una identificación visible.
- Se deben almacenar los cilindros de gas comprimido con el casquete protector (tapa) de la válvula puesto.
- Los cilindros deben estar asegurados en una posición vertical entre corchetes, cadenas o bandas alrededor de la tercera parte alta del cilindro. El cilindro de acetileno nunca debe volcarse de lado en ningún momento.
- Las áreas de almacenaje no deben estar expuestas a sal o a productos corrosivos. Deben estar alejadas del calor y a la sombra.
- Los cilindros no deben de dejarse en pasillos de circulación del público o de evacuación.
- Los cilindros de gas vacíos deben almacenarse separados de los cilindros cargados y etiquetados para que sean fácilmente entificados.
- Los cilindros deben estar separados de los materiales peligrosos al momento de almacenarlos. El oxígeno y otros oxidantes deben estar separados de los materiales combustibles e inflamables con una distancia mínima de 6 m o por una barrera incombustible de al menos 1,5 m de altura con una de resistencia al fuego de al menos media hora.

Manipuleo seguro de los cilindros de gas comprimido

- Inspeccione el regulador y la válvula del cilindro por rastros de polvo, aceite, grasa o solventes. Nunca use grasa o aceite para lubricar las válvulas o reguladores del cilindro ya que puede causar una explosión.

- Asegúrese que el cilindro esté claramente marcado o etiquetado antes de recibirlo del proveedor. No confíe en las etiquetas puestas en las tapas de la válvula ya que pueden inadvertidamente ser intercambiadas entre cilindros. No confíe en los códigos de color para la identificación de un cilindro porque los colores de los cilindros pueden variar dependiendo del fabricante o del país de origen del cilindro.
- Para el transporte hasta el lugar de almacenaje use carretillas adecuadas con citas o cadenas.
- Inspeccione los cilindros en busca de corrosión exterior, hendiduras, bultos, agujeros o pozos. Si existe lo anterior, entonces, deje de usar el cilindro y llame a su proveedor.

Transporte seguro de los cilindros de gas comprimido

- Los cilindros deben transportarse en forma vertical sostenidos dentro de esqueletos o jaulas apropiadas sujetas con correas, cadenas o redes firmemente asegurados para evitar que rueden o se caigan.
- Nunca deben transportarse en vehículos cerrados. Estos deben estar adecuadamente ventilados.
- No se deberá transportar cilindros con las válvulas reguladoras colocadas.
- Nunca deberá moverse un cilindro haciéndolo girar sobre su base.
- Los cilindros no deben ser llevados rodando sobre el piso porque se daña la pintura, la identificación, las válvulas y a menudo se pueden abrir lo que es un peligro. Hay cilindros como el de acetileno que contienen solvente en su interior, por lo que jamás deben volcarse.
- Está permitido hacer girar el cilindro sobre su base solo para su ubicación final y si no se cambia de nivel.

Tamaño de los cilindros de los gases más comunes

- Acetileno 40 litros (volumen de agua)
- Oxígeno 20,40,y 50 litros (volumen de agua)
- Dióxido de carbono 40 litros (volumen de agua)

Forma del cilindro

La forma física del cilindro no suministra ninguna información sobre su contenido. Sin embargo podemos decir que:

- Los cilindros de acetileno soldados son a veces más anchos que los cilindros para alta presión sin costura como los que son utilizados para oxígeno o dióxido de carbono.
- Los cilindros de acetileno sin costura por otra parte no pueden ser visiblemente diferenciados de los cilindros de alta presión sin costura.

Marca del contenido

- Acetileno: su contenido, designación y volumen interno está marcado en el hombro del cilindro (ojiva). Por ejemplo Acetileno AF 40 A Acetileno, F el tipo de cilindro y 40 son 40 litros el volumen interno.
- Oxígeno: su contenido, designación y volumen interno está marcado en el hombro del cilindro. Por ejemplo Oxígeno OTC 50 150 bares, OTC la composición del acero, 50 el volumen interno 50 litros y 150 bares la máxima presión a + 15 °C.
- Dióxido de carbono su contenido, designación y volumen interno está marcado en el hombro del cilindro. Por ejemplo OTC 20 15 kg Dióxido de carbono CO₂ OTC la composición del acero, 20 el volumen interno 20 litros y 15 kg el peso de dióxido en el cilindro.

Colores de identificación (Norma IRAM 2641)

- Acetileno: el hombro del cilindro es blanco y el cuerpo es negro.
- Oxígeno: Todo el cilindro está pintado de azul.
- Dióxido de carbono: Todo el cilindro está pintado de gris.

Estado del producto

- Acetileno: disuelto en acetona en masa porosa.
- Oxígeno: Gas.
- Dióxido de carbono: Líquido.

Presión del gas a temperatura ambiente (bares)

- Acetileno 20.
- Oxígeno 150/200.
- Dióxido de carbono 50.

Temperatura de riesgo de explosión con el cilindro lleno ° C

- Acetileno 65° C.
- Oxígeno 350 ° C
- Dióxido de carbono 100 ° C.

Protección contra la presión excesiva

- Acetileno No tiene.
- Oxígeno No tiene.
- Dióxido de carbono Disco de ruptura.

Densidad en comparación al aire

- Acetileno algo más liviano que el aire.
- Oxígeno algo más pesado que el aire.
- Dióxido de carbono considerablemente más pesado que el aire.

Características del cilindro y sus partes

- Cilindro deben cumplir normas internacionales que definen el material y el método de construcción. Cada 5 años se debe realizar la prueba hidráulica.
- Válvula: se usa para vaciarlo o llenarlo. Está compuesta por el robinete, la empaquetadura, un dispositivo de seguridad por sobre presión y una conexión de salida.
- Casquete protector: es la pieza esencial en la seguridad del equipo. Debe estar colocado y cerrado cada vez que el cilindro sea movido aún por distancias cortas.

- Regulador de presión: es el enlace usado para vaciar el contenido del cilindro.

Incendio : cuando en el lugar hay cilindros de acetileno

- ¡¡ Evacuar el edificio ¡¡

Incendio : cuando en el lugar hay cilindros de oxígeno, dióxido de carbono o GLP

- Desde un lugar protegido enfríe los cilindros.
- Una vez que la temperatura esté por debajo del riesgo de explosión se pueden manipular.
- Cuando la temperatura haya disminuido levante los cilindros que se hayan caído.

Ing. Oscar Bourquin
Asesor técnico CATAMP - CIPET

La información contenida en este boletín, se proporciona de buena fe y de manera desinteresada a título de colaboración y con carácter orientativa y por consiguiente podrá no ser suficiente y/o apta. Se requiere para su análisis y/o utilización de un adecuado juicio técnico/profesional en la materia, teniendo en cuenta las circunstancias cada caso concreto.