



NTP 397: Botellas de gas: riesgos genéricos en su utilización

Bouteilles de gaz: risques génériques lors de l'utilisation Gas bottles utilization: generic hazards

Redactor:

Francisco Alonso Valle Ingeniero de Minas

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Introducción

Los gases están presentes en muchas de las actividades realizadas por el ser humano, abarcando campos tan dispares como la medicina, oxígeno medicinal, industria, soldadura y corte oxiacetilénico, alimentación, maduración acelerada de frutas con nitroetil, sin olvidar el ámbito doméstico, butano y el del ocio, aire comprimido para inmersión y balonal para aéreo-estación.

Por otra parte, la utilización de dichos gases, se realiza en numerosas ocasiones a través de botellas, lo que permite disponer de ellos en los mismos puntos de consumo, si bien a su vez, genera determinados riesgos.

Objeto

La presente Nota Técnica de Prevención tiene por objeto llamar la atención, sobre los principales riesgos genéricos, que se pueden presentar en la utilización de botellas de gases, entendiéndose como tales, aquellas dedicadas a contener gases comprimidos, licuados o disueltos a presión, y cuya capacidad, de acuerdo con lo establecido en el **Reglamento de Aparatos a Presión**, Instrucción Técnica, del **MIE-AP7**, es igual o inferior a 150 litros. Así mismo, se indican las medidas preventivas esenciales, a tener en cuenta, en el uso de las mismas.

Conservación de las botellas

Aunque no sea objeto de esta Nota el definir las características que deben reunir los almacenes dedicados a contener estas botellas, no por ello debe dejar de citarse que deberán estar acordes con los requisitos establecidos por la **Instrucción Técnica Complementaria, de M.I.E. APQ 005, "Almacenamiento de Botellas y Botellones, de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión"**, del **Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos**.

Dicha Instrucción excluye de su campo de aplicación los almacenes ubicados en las plantas de fabricación, preparación, gasificación y/o envasado del gas, los almacenes que requieran una normativa específica y los recipientes en utilización o reserva, imprescindibles para la continuidad ininterrumpida del servicio.

Transporte de botellas por el usuario en las instalaciones

- La utilización de botellas por personas inexpertas da lugar a la aparición de riesgos derivados de la falta de formación, por lo que toda persona que deba manejarlas deberá ser informada y capacitada para dicho cometido.
- Para el traslado de botellas a los distintos puntos de trabajo o utilización, se emplearán carretillas portabotellas, fig. 1, prohibiéndose expresamente efectuarlo mediante arrastre y/o rodadura, ya que estas operaciones pueden ocasionar cortes, abolladuras, etc. en la pared de la botella y disminuir sus características mecánicas resistentes.



Fig. 1: Carro portabotellas

- Para pequeños desplazamientos, por ejemplo para conectar la botella a una línea, se las podrá mover haciéndolas girar por su base, previa pequeña inclinación de las mismas.
- En todos los casos se emplearán guantes y calzado de seguridad. Deberán estar exentos de grasa o aceite, ante el riesgo de que determinados gases, como por ejemplo el oxígeno, presenten reacción explosiva con dichas sustancias.
- Cuando sea preciso elevar botellas, la operación se efectuará conjuntamente con el portabotellas o en jaulas adecuadas, fig. 2. No se emplearán cuerdas o electroimanes, por la posibilidad de fallo y consiguiente riesgo de caída de la botella.

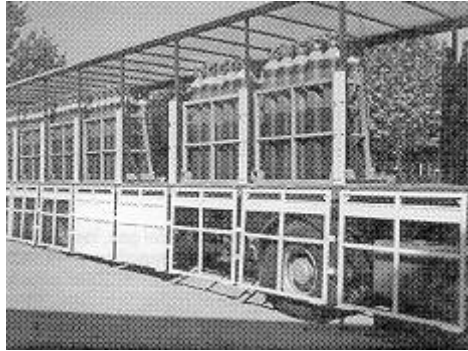


Fig. 2: Jaulas de botellas sobre camión

- Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse. Dichas botellas presentan riesgo de explosión, al haber quedado disminuidas sus características mecánicas resistentes.
- Una vez la botella en el lugar de utilización, deberá fijarse adecuadamente, por ejemplo con cadenas, evitando así el riesgo de caída de la misma, lo que a su vez puede suponer lesiones a las personas, o escapes de gas por rotura de conexiones.

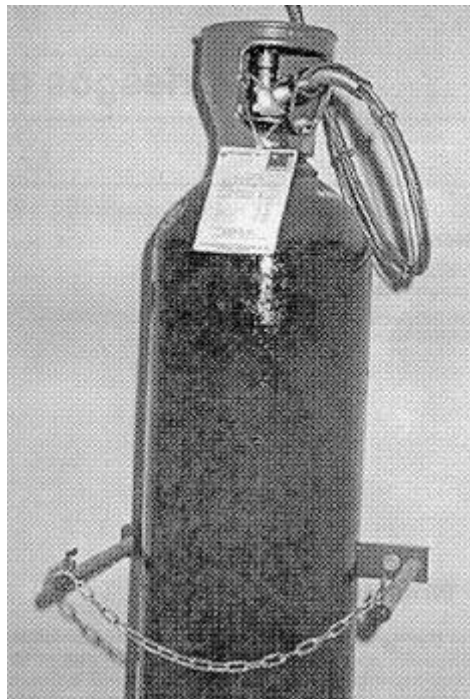


Fig. 3: Botella sujeta con cadena

Expansión del gas

- La utilización del gas contenido en una botella se efectuará siempre a través de un regulador de presión adecuado; téngase en cuenta que la elevada presión del gas contenido en la botella, por ejemplo 200 kg/cm^2

para el nitrógeno, podría destruir los instrumentos o aparatos donde se va a utilizar si se conectasen directamente a la botella, con los consiguientes riesgos, entre ellos la proyección de elementos y chorros de fluido a presión. La regulación de salida del gas de una botella, simplemente por laminado, al dejar el grifo entreabierto, es una operación peligrosa que debe de ser absolutamente prohibida.

- Se deberán desechar aquellos reguladores que presenten manómetros rotos, ya que independientemente de su ineficacia, se pueden producir pérdidas e incluso proyección de elementos, debido a la presión.

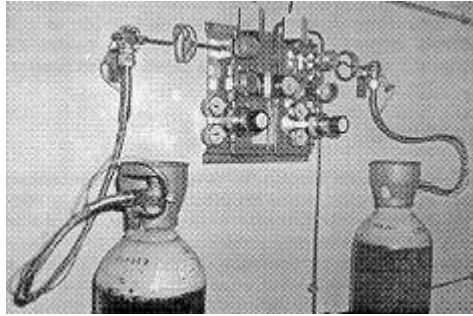


Fig. 4: Cuadro de regulación de presión

Racores de unión

- La conexión de una botella a un manorreductor se efectuará exclusivamente con la pieza de acoplamiento que corresponde al gas en uso, según determina la Instrucción Técnica Complementaria del.I.E. AP7, del Reglamento de Aparatos a Presión.

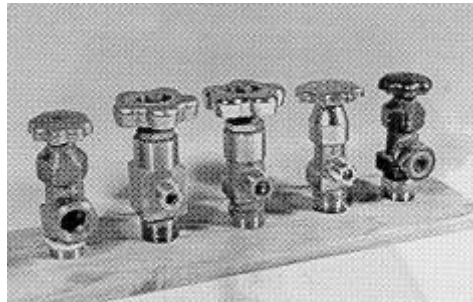


Fig. 5: Modelos de roscas de acoplamiento

- Las piezas de conexión deberán estar en buen estado, vigilando especialmente las partes roscadas, y rechazándolas si el fileteado presentara signos de desgaste apreciable. Es muy peligroso el utilizar piezas con roscado defectuoso, desgastado o de características parecidas pero no idénticas, ya que en estos casos no sería imposible el acoplamiento, pero se corre el riesgo de la existencia de fugas de gas o la expulsión inesperada de la conexión, por efecto de la presión.

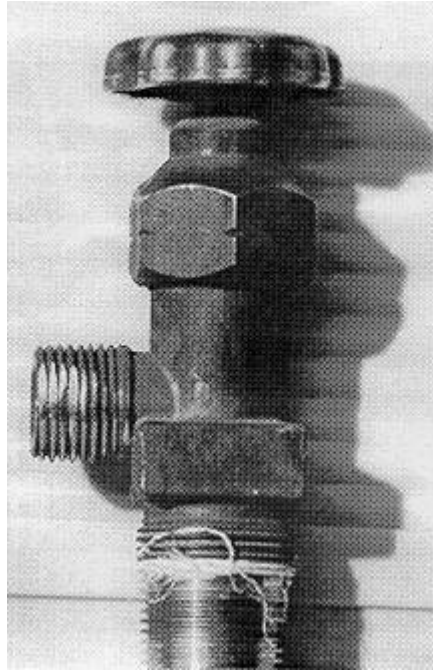


Fig. 6: Grifo de botella con rosca desgastada

- La estanqueidad de los racores se consigue mediante el empleo de juntas, que deberán de ser del material adecuado al gas en uso y proporcionadas por el suministrador del mismo. El empleo de juntas inadecuadas, por ejemplo las fabricadas por uno mismo, puede ser el origen de graves accidentes, al existir incompatibilidad con el gas. A título de ejemplo cabe citar, las fabricadas con goma de cámara de coche y utilizadas con oxígeno.
- Cuando una junta usada presente alguna alteración, o ha transcurrido el tiempo estimado en un Plan de del mantenimiento, deberá reemplazarse por una junta nueva, evitando así el riesgo de escape de gas.

Mangueras de conexión

- Las mangueras de conexión, que tienen aplicación en actividades tales como, soldadura y corte oxiacetilénico, soldadura con dardo de hidrógeno e hilo de plata, creación de atmósferas de protección en soldadura eléctrica, etc., han de ser de material compatible y presión adecuada al gas utilizado. En el caso de presentarse alguna duda se deberá consultar al suministrador del gas.
- Serán de longitud adecuada al trabajo a realizar: Téngase en cuenta que la legislación prohíbe el empleo de racores intermedios.
- Se evitará su contacto con grasa y aceites, ya que ciertos gases, como el oxígeno, peróxido de nitrógeno, etc., pueden combinarse con ellas dando lugar a una explosión violenta.
- Para evitar las consecuencias de la posible inflamación de una fuga, se evitará llevar las mangueras sobre la espalda, mantenerlas enrolladas en las botellas o hacerlas pasar por debajo de las piernas.
- No se estrangulará nunca una manguera para cortar el paso de gas, aparte de no existir certeza de cierre, se dañaría la conducción.

- Antes de su utilización se deberá revisar el estado de las mangueras para detectar posibles anomalías, como desgastes, erosiones, cortes, quemaduras, etc. En el caso de existencia de alguna anomalía, se debe sustituir la manguera por otra nueva y en ningún caso utilizar cintas aisladoras o similares para su reparación.
- La unión de mangueras a racores se efectuara con la pieza adecuada, por ejemplo una abrazadera. La unión por simple presión, el uso de alambres, etc., puede ser causa de accidentes debido a la expulsión de la manguera, escapes, etc.

Verificación de la estanqueidad de una conexión

- Una vez conectados los reductores, racores, etc., deberá comprobarse la estanqueidad del montaje, siendo el procedimiento más simple, una vez puesto bajo presión, el empleo de una solución tenso-activa, como agua jabonosa, o bien si se tratara de detectar fugas más pequeñas, empleando papel reactivo muy sensible u otros procedimientos, como por ejemplo detectores ionizantes. La utilización de una llama para verificar la estanqueidad es una práctica extremadamente peligrosa, que deberá estar terminantemente prohibida.



Fig. 7: Verificación de escape de gas con solución jabonosa

- Cuando se trate de un montaje destinado a estar sometido constantemente a la presión de un gas, como por ejemplo una línea fija, deberá verificarse antes de su utilización, por ejemplo con nitrógeno seco. Además de purgar el circuito de aire y humedad se evita el riesgo de la posible fuga de un gas tóxico, inflamable, etc.

Utilización de botellas propiamente dichas

- Las botellas deberán utilizarse tal como son suministradas, no debiéndose quitar en ningún caso la tulipa, fig. 8, cuya misión es proteger la parte más débil de la botella, el grifo, ante una eventual caída.

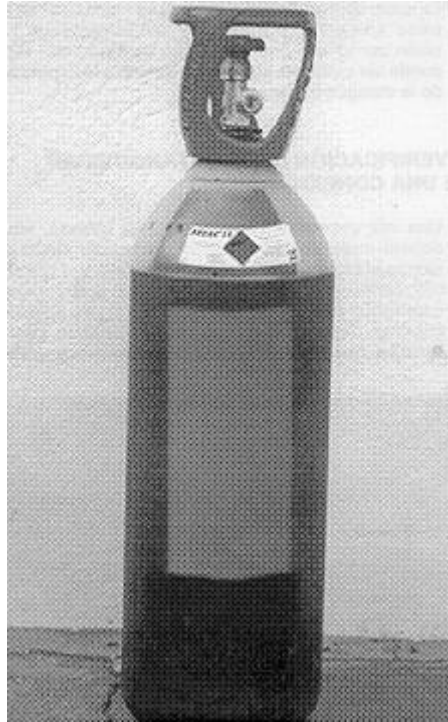


Fig. 8: Botella con tulipa protectora del grifo

- Las botellas de gas no se utilizarán nunca como soporte para golpear piezas, cebar arcos y soldar piezas sobre ellas. Los efectos que tales acciones producen sobre la botella pueden disminuir sus características resistentes, con el consiguiente riesgo de explosión.
- Antes de utilizar una botella se asegurará del contenido de la misma, leyendo marcas y etiquetas que figuran en la misma, fig. 9. En caso de duda sobre su contenido o forma de utilización del gas, consultar siempre al suministrador. Asimismo, toda botella que al recibirla del suministrador tenga caducada la fecha de la Prueba Periódica, según establece el **Reglamento de Aparatos a Presión**, será devuelta al suministrador.

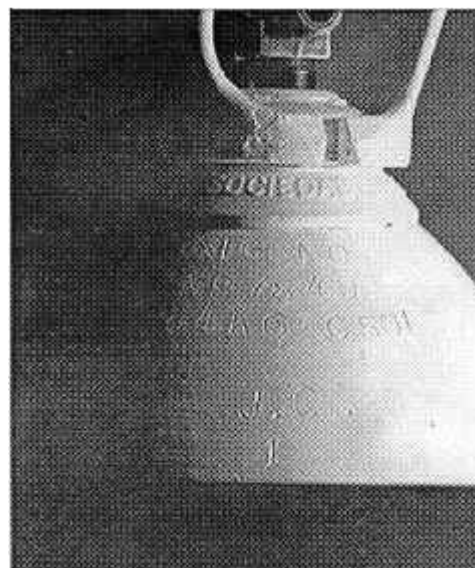


Fig. 9: Marcas y etiquetas en botellas

- En el recinto de utilización sólo estará la botella en uso y la de repuesto en su caso.
- Los grifos de las botellas se abrirán lentamente y de forma progresiva. En el caso de que se presentara alguna dificultad para la apertura, se devolverá al suministrador, sin forzarla ni emplear herramienta alguna, ya que existe el riesgo de ruptura del grifo con el consiguiente escape de gas a presión.
- No engrasar los grifos de las botellas, ya que algunos gases presentan reacción explosiva con grasas y aceites.
- Para la apertura de la botella, el grifo de la misma estará en posición opuesta al operario y en ningún caso estará dirigida hacia personas que se encuentren en las proximidades. Se evitan así, las proyecciones de gas a presión o de elementos accesorios, en el caso de fallo o rotura.
- El trasvase entre botellas, es una operación extremadamente peligrosa que estará terminantemente prohibida.
- En aquellos procesos que se empleen gases inflamables y/o comburentes, por ejemplo soldadura oxiacetilénica, se dispondrá un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación. Se evita con ello el incendio del contenido de la botella con el consiguiente riesgo de explosión.
- Cuando se empleen botellas de gases para soldadura oxiacetilénica, durante las paradas, no se dejará el soplete encendido, colgado de la botella; se elimina así el riesgo de inicio de descomposición del gas por calentamiento.
- Cuando sea necesario utilizar caudales de gas superiores al que la botella puede suministrar, según manifiesto del suministrador, se emplearán varias botellas conectadas en paralelo o bloques de botellas, no recurriendo nunca a métodos tales como por ejemplo el calentamiento de las mismas, ante el peligro de explosión que dicha práctica supone.

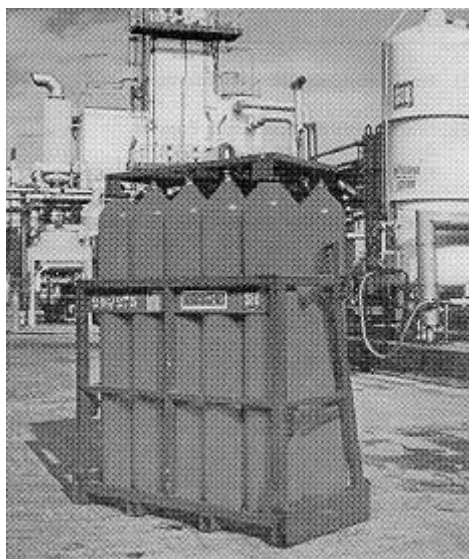


Fig. 10: Bloque de botellas

- Una vez finalizados los trabajos con la botella, aflojar el tornillo de regulación del manorreductor y cerrar el grifo de la botella.
- No utilizar botellas en recintos cerrados o confinados sin asegurarse de que existe una ventilación adecuada. El escape o acumulación de gas ha sido causa de graves accidentes. La realización de tales trabajos deberá requerir la obtención de un "Permiso de Trabajo".
- Las botellas no deberán en ningún caso ser pintadas por el usuario y menos alterar o cambiar sus colores. El color de la botella es un elemento importante de la seguridad de la misma, al informar de forma rápida, de su contenido.

Actuación en el caso de fuga de una botella

En el caso de que se presentase fuga en una botella de gas, será necesario intervenir rápidamente, siguiendo los siguientes pasos:

1. Identificar el gas.
2. Aprovisionarse del equipo necesario, que para determinados casos puede ser un equipo de respiración autónomo, como por ejemplo, gases tóxicos o corrosivos.
3. Seguir las pautas indicadas en la figura 11.

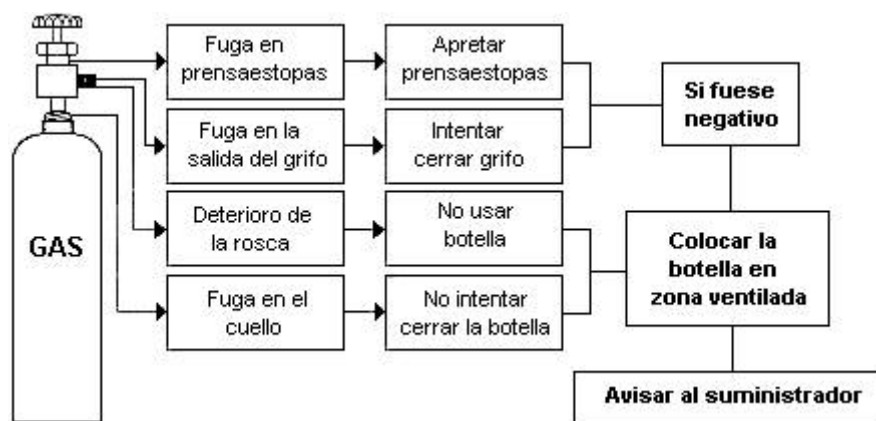


Fig. 11: Secuencia de actuación

Bibliografía

(1) **Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos. Instrucción Técnica MIE APQ-005.** Orden 21 Julio 1992.

(2) **Reglamento de Aparatos a Presión.** Real Decreto 1244 de 4 Abril 1979. Real Decreto 1504 de 23 Noviembre 1990.

(3) **MIE-AP7 Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.** OO. MM. de 1 Septiembre 1982, 12 Noviembre 1982, 17 Julio 1983, 22 Julio 1983, 28 Marzo 1985, 10 Abril 1985, 13 Junio 1985, 29 Junio 1985, 3 Julio 1987 y 16 Julio 1987.

(4) Catálogo de gases puros y mezclas. Sociedad Española de Oxígeno S.A. Ed. T.G. FORMA S.A. 1988 Madrid.

Adenda

Revisión normativa

- La normativa sobre almacenamiento de productos químicos ha sido totalmente sustituida por el **Real Decreto 379/2001**, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.