

MANEJO SEGURO DE CLORO GASEOSO

1. GENERALIDADES

El cloro es un gas de olor picante y color amarillo verdoso. Poco soluble en agua y soluble en álcalis. Existe un cierto riesgo de explosión asociado con su producción y uso, por su alto poder oxidante. El ion cloro, es prácticamente inocuo.

El manejo de los cilindros o tanques que contienen el producto, exigen el conocimiento de los posibles riesgos:

- Peligro de explosión e incendio.
- Toxicidad
- Escape por dispositivos defectuosos.

Es muy importante conocer las propiedades del gas que se utiliza, en especial las que pueden presentar riesgo, a fin de evitar peligros que dependen en gran medida de la forma como es usado.

Propiedades

Gas verdoso con olor muy picante.

Densidad del vapor: 2,48 (aire = 1). Más pesado que el aire. Tiende a depositarse en zonas bajas o en espacios confinados.

2. EFECTOS PARA LA SALUD

El cloro es una sustancia peligrosa para la salud. El cloro es irritante de mucosas y del aparato respiratorio. Reacciona con los líquidos orgánicos formando ácidos, a altas concentraciones actúa como asfixiante al provocar espasmos en los músculos de la laringe y tumefacción de las mucosas. La presencia de cloro en la atmósfera es, hasta cierto punto, detectable debido a su olor característico y a sus propiedades irritantes. Por ello, en los casos de fugas de cloro, los trabajadores tienen tiempo suficiente para advertirlo y evitar la exposición excesiva.

Exposición aguda: el primer síntoma es la irritación de las mucosas oculares, de la nariz y de la garganta, que va en aumento hasta producir dolor agudo y quemante. Esta irritación aparece también en el pecho, desencadenándose una tos con dolor retroesternal y que incluso puede provocar el vómito. Es posible que se produzcan lesiones celulares con acumulación de líquidos en la cavidad alveolar, pudiendo producir la muerte, si no se da inmediatamente un tratamiento adecuado. Otros síntomas frecuentes son cefaleas, malestar general, ansiedad y sensación de sofocación.

Exposición crónica: es posible que se produzcan concentraciones de cloro considerablemente más altas que las normales sin que se perciban inmediatamente. A bajas concentraciones se pierde rápidamente la capacidad para detectar el cloro.

La exposición prolongada de cloro produce afección bronquial y predispone para la tuberculosis. También es frecuente el acné entre los individuos expuestos durante largos períodos de tiempo a bajas concentraciones de cloro, que comúnmente, se conoce como cloroacné. También puede dañarse el esmalte dentario.

3. PRECAUCIONES EN LA MANIPULACION

- Úselo sólo en áreas muy bien ventiladas
- Use el protector de la válvula cuando no esté en servicio.
- No permita el contacto con grasas, aceites y productos combustibles.
- Los contenedores deben ser llenados únicamente por personal experto, en empresas especializadas y con procedimientos calificados.
- Evite respiración prolongada del gas.
- Debe realizarse mantenimiento preventivo a los contenedores de manera periódica.

3.1. Almacenamiento

- Los cilindros se deben almacenar en un área restringida.
- El lugar de almacenamiento debe estar aislado por paredes construidas en materiales incombustibles y resistentes al fuego, con salidas de emergencia.
- A temperaturas superiores a las del medio ambiente, aumenta la presión del gas en el interior del cilindro. Por tal razón, no lo exponga a altas temperaturas y por ningún motivo lo acerque al fuego.
- En los depósitos de cilindros es peligroso fumar o emplear llamas abiertas. Se deben colocar avisos visibles prohibiendo tales prácticas.
- Durante el almacenamiento, transporte y uso de los cilindros, éstos deben permanecer en posición vertical, y asegurarlos con cadenas u otros medios adecuados que eviten su caída.
- Los cilindros vacíos deben almacenarse separados de los llenos. Se puede ocasionar un daño grave cuando un cilindro vacío es conectado a un sistema presurizado.
- No almacene cilindros que contengan gases inflamables o explosivos junto a cilindros con gases oxidantes, como oxígeno; pueden generar mezclas peligrosas. Deben almacenarse separados de los que contengan gases inflamables a una distancia mínima de 6 mts.
- Es necesario consultar las posibles incompatibilidades entre los gases que se almacenen.
- Nunca deje caer los cilindros ni permita que se estrellen unos con otros. Al descargarlos de un camión, coloque un amortiguador adecuado de caucho o de madera.
- Arrastrar o rodar los cilindros es una práctica muy peligrosa. Aún para distancias cortas, utilice la carretilla adecuada y asegúrelos correctamente. Recuerde que daños en la válvula o el cilindro, puede hacer que éste salga disparado.

- No coloque los cilindros donde puedan formar parte de un circuito eléctrico. En prácticas de soldadura, cuide de no hacer arco con el cilindro. Proteja los cilindros de chispas producidas por operaciones de corte y soldadura.
- Por seguridad no haga trasvases ni llene los cilindros por su propia cuenta; deje que lo hagan compañías especializadas.
- Señalice los depósitos de cilindros con avisos adecuados; ejemplo: “CLORO”, “CILINDROS VACIOS”, “CILINDROS LLENOS”, “GASES COMPRIMIDOS”.
- Evite exponer los cilindros a la luz directa del sol y la lluvia.
- Use el sistema de inventario primero en entrar, primero en salir, para evitar que sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- Las botellas de cloro se deben almacenar apartadas de zonas habitadas, muy frecuentadas o salidas de emergencia.

Prueba de cilindros

La prueba hidrostática para los cilindros, debe hacerse periódicamente, con el fin de garantizar su buen estado y seguridad para el uso.

Esta prueba debe ser realizada por empresas especializadas y con el equipo adecuado, indicando las fechas con números en bajo relieve grabados en el hombro del cilindro, al igual que el nombre de la compañía que efectuó la prueba.

No utilice cilindros con pruebas hidrostáticas vencidas.

Señalización

Pictogramas:



UN1017

Rótulo de la NFPA



Las tuberías de conducción pueden ser de color amarillo y deben tener cintas marcadoras que indiquen claramente el nombre del fluido y la dirección de flujo (letras y flechas negras). También pueden ser de color plateado con cintas amarillas que digan cual es el nombre y el sentido del flujo.

Estas marcas se colocan cada 2 metros o donde se considere necesaria la identificación rápida de la tubería.

3.2. Incompatibilidades

- El cloro es normalmente estable.
- Reacciona violentamente con alcoholes, amoníaco y sus compuestos, gases hidrocarbonados (por ejemplo acetileno y etileno), hidrógeno, tricloruro de antimonio y tetrametilxilano, aziridina, pentafluoruro de bromo, difluoruro de oxígeno, fluor, diborano, óxido de disililo, etilfosfina.
- Hace ignición al contacto con metal, halocarbonos (diclorometano), metales (aluminio polvo, hierro, potasio, sodio, estaño, titanio, latón y láminas de cobre), no metales (boro, carbón activado, fósforo y sílica), carburos de uranio y zirconio, éter dietílico, zinc dietílico, hidruros de metales y no metales, compuestos de fósforo, sulfuros, telurio, trialquilboranos y dióxido de tungsteno.
- El cloro licuado puede reaccionar violentamente, explosivamente o hacer ignición al contacto con disulfuro de carbono y hierro, bismuto, dibutil ftalato, gasolina, glicerina, fósforo blanco, polidimetil siloxano, hidróxido de sodio y vanadio en polvo.

4. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

El Cloro es un gas muy venenoso, fuerte irritante de las vías respiratorias. La inhalación aún de pequeñas cantidades (desde 0,02 ppm en aire) puede causar irritación fuerte. Puede causar la muerte por inhalación de cantidades mayores a 30 ppm en tiempo relativamente corto.

4.1. Protección Respiratoria:



Valores límites permisibles:

TWA: 0.5 ppm (1.5 mg/m³), A4(ACGIH) No clasificado como cancerígeno humano.
TLV CEILING¹ y STEL²: 1 ppm (2.9 mg/m³), A4.
IDLH: 30 ppm.

Para ambientes contaminados o donde haya algún riesgo de escape del gas:

De 0.25 a 1 ppm: **Respirador full-face con filtro especial para cloro.**

Desde 1 ppm hasta 10 ppm: respirador línea de aire con botella de escape.

Mayor a 10 ppm: Equipo autocontenido (generalmente en emergencias).



4.2. Protección corporal:

¹ Concentración que no debe ser excedida en ningún momento durante la exposición laboral.

² Es la exposición máxima ponderada que no debe excederse durante 15 minutos en la jornada de trabajo.

Se debe proteger manos, ojos, pies y piel.

Ojos: Como el respirador es tipo full-face no se requiere protección ocular adicional.

Gautes: Caucho butilo, neopreno, Viton.

Botas: Caucho butilo o neopreno.

Traje: Overol completo de caucho butilo, Saranex, Viton, CPF 2 ó 3.

5. PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIA

Evacue y demarque el área en unos 1600 metros a la redonda. Restrinja por completo el acceso a personas ajenas o sin autocontenido y protección total. Si no es posible debe avisar a las personas que se encuentren en ese radio para que ventilen lo mejor posible o se ubiquen en las partes más altas.

Las personas afectadas deben recibir atención médica inmediata, enfocada principalmente hacia la recuperación de la función respiratoria.

Utilice equipo de respiración autocontenido y ropa de protección total. Si es posible detenga la fuga.

Ventile completamente la zona.

Si no existe riesgo detenga la fuga cerrando válvulas o aplicando sellante adecuado.

Coloque señales de advertencia.

Neutralice el gas con niebla de agua, rociándola lo más cerca posible del punto del escape.

FUENTES CONSULTADAS

1. ACGIH. TLV's and BEI's for Chemical Substances. USA. 2014
2. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Pág. 1141.
3. CCOHS. Base de datos. Online.
4. Krister Forsberg y S.Z. Mansdorf. Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing. Tercera edición. USA. 2009.

- **Elaborado por:**

CISTEMA – ARL SURA

"Nota: La información anterior se presenta de manera práctica, sencilla y orientadora, no es exhaustiva ni producto de nuestra propia investigación; intenta resumir temas específicos y está basada en fuentes consideradas veraces. Sin embargo, debido a la rapidez con que fluye la información, el lector no está eximido de obtener información suplementaria mas avanzada y acatarla o no, depende exclusivamente del usuario. El autor no se hace responsable por las consecuencias derivadas de la aplicación de estas recomendaciones."