



Hoja de Seguridad Oxígeno Líquido

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificación del producto

Forma de producto:	Sustancia en estado líquido
Nombre:	Oxígeno
CAS N°:	7782-44-7
Fórmula:	O ₂
Otros medios de identificación:	Oxígeno líquido, Oxígeno líquido medicinal, oxígeno líquido criogénico.
Grados de producto:	* Industrial * Medicinal

1.2. Uso recomendado del producto químico y restricciones.

Uso de la sustancia / mezcla:	Grado industrial: en procesos de combustión para obtener mayores temperaturas; en soldadura y corte, mezclado con acetileno u otros gases combustibles; en diversas aplicaciones en siderurgia, industria papelera, electrónica y química. Grado medicinal: en diversos casos de deficiencia respiratoria, resucitación, en anestesia, en creación de atmósferas artificiales, terapia hiperbárica, tratamiento de quemaduras respiratorias, etc.
Restricciones de uso:	Los productos de calidad industrial o técnica no son aptos para aplicaciones médicas y/o alimentarias ni para inhalación. Nunca use oxígeno como sustituto del aire comprimido. Nunca utilice el oxígeno comprimido para limpieza, especialmente para limpieza de la ropa. La ropa saturada con oxígeno puede incendiarse con la más mínima chispa y consumirse muy rápido en fuego envolvente. Uso sin llama abierta, fuego, fuentes abiertas de ignición - Prohibido fumar Use únicamente con equipos de reducción de presión y aparatos diseñados para servicio con oxígeno. En uso medicinal: <ul style="list-style-type: none">- El producto descargado del contenedor debe ser calentado a la temperatura ambiente.- Para emergencias use únicamente cuando sea administrado por personal apropiadamente entrenado en deficiencia de oxígeno y reanimación.- Para las demás aplicaciones médicas, únicamente bajo fórmula médica.- Vía de administración por inhalación.- No intente usar en pacientes que han dejado de respirar, a menos que sea usado en conjunto con equipo de reanimación.

1.3. Datos sobre el proveedor de la hoja de datos de seguridad.

Oxígenos de Colombia Ltda.	Av. Cra 50 N° 5 C 29 Bogotá
Praxair Gases Industriales Ltda.	Parque Industrial Gran Sabana Lote M Unidad 62
Línea de Atención	Línea Nacional: 01 8000 527 527 En Bogotá: 601 7052000

1.4. Número de teléfono en caso de emergencia.

Número de emergencia	01 8000 510 003 (24 horas al día, 7 días a la semana, en todo el territorio nacional)
----------------------	---

SECCIÓN 2: Identificación de peligro o peligros.

2.1. Clasificación de la sustancia o mezcla .

Gas comburente, Categoría 1

Gas a presión, Categoría Gas licuado refrigerado

Toxicidad específica en determinados órganos, exposición única - Categoría 3 (irritación de las vías respiratorias)

2.2. Elementos de las etiquetas.

Etiquetado SGA-COL

Pictogramas de peligro (SGA-COL) :



Palabras de advertencia (SGA-COL)

PELIGRO

ATENCIÓN

Indicaciones de peligro (SGA-COL)

H270 - PUEDE PROVOCAR O AGRAVAR UN INCENDIO; COMBURENTE
H281 - CONTIENE GAS REFRIGERADO; PUEDE PROVOCAR
H 335 - PUEDE IRRITAR LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Consejos de prudencia (SGA-COL)

Prevención :

P403 - Almacenar en un lugar bien ventilado.
P220 - Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
P244 - Mantener las válvulas y conexiones libres de aceite y grasa.
P282 - Usar guantes aislantes contra el frío y equipo de protección para los ojos o la cara
CGA-PG06 Cerrar la válvula después de cada uso; mantenerla cerrada cuando esté vacío.
CGA-PG20 + CGA-PG10 - Use sólo con equipos de materiales compatibles de construcción y para cilindros bajo presión.
CGA-PG05 Utilice un dispositivo de prevención de contra flujo en la tubería.
CGA -PG20 + CGA-PG10 Use sólo con equipos de materiales de construcción compatibles
CGA-PG22 - Use solo con equipo limpio para servicio de oxígeno.
CGA-PG05 - Utilice un dispositivo de prevención de contra flujo en la tubería.
P282 - Usar guantes aislantes contra el frío y equipo de protección para los ojos o la cara

Intervención :

P336 En caso de contacto con la piel, descongelar las partes congeladas con agua tibia. No frotar la parte afectada. Buscar asistencia médica inmediata.

P370 + P376 - En caso de incendio, detener la fuga si puede hacerse sin riesgo. Mantener alejado o aislar de fuentes de calor, chispas y llamas.

P315 - Buscar asistencia médica inmediata

Almacenamiento : P403 - Almacenar en un lugar bien ventilado.



Consejos de P202 No manipular la sustancia antes de haber leído y carácter general: comprendido todas las instrucciones de seguridad.

2.3. Otros peligros que no conducen a una clasificación

Los líquidos refrigerados pueden drenar hacia sistemas hidráulicos, donde pueden ocasionar explosiones debidas a la relación de expansión, que para el caso del oxígeno líquido es de 1 a 800 veces.

Combustibles en contacto con oxígeno líquido pueden explotar por ignición o impacto.

2.4. Resumen datos de peligros

PELIGRO - GAS COMBURENTE: puede provocar o agravar un incendio, NO golpear el recipiente, mantener alejado de la ropa y materiales combustibles; en caso de incendio, detener la fuga si puede hacerse sin riesgo y mantener alejado o aislar de fuentes de calor, chispas y llamas.

ATENCIÓN - GAS REFRIGERADO: puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas, evite el contacto del líquido con ojos, piel o ropa, use guantes aislantes contra el frío y equipo de protección para los ojos o la cara; en caso de contacto con la piel, descongelar las partes congeladas con agua tibia, no frotar la parte afectada y buscar asistencia médica inmediata.

ATENCIÓN: puede irritar las vías respiratorias, en caso de inhalación de concentraciones altas del producto, transportar a la persona al aire libre y llamar a un médico para valoración.

SECCIÓN 3: Composición / información sobre los componentes.

3.1. Sustancia

Identidad Química	Nombre(s) común(es)	Número CAS y otros identificadores únicos	Impurezas y aditivos estabilizadores
Oxígeno	Oxígeno Líquido LOX Oxígeno licuado Oxígeno líquido refrigerado	7782-44-7	No aplica

3.2. Mezcla

Identidad Química	Nombre(s) común(es)	Número CAS y otros identificadores únicos	Concentración
No Aplica			

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1. Descripción de las medidas necesarias

Inhalación:

Transportar a la víctima al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración (evitar respirar el gas). Llamar a un médico si la persona se encuentra mal. Si la respiración se ha detenido inicie la respiración de rescate (utilizando precauciones universales) y realice la RCP (reanimación cardiopulmonar) si la función del corazón se ha detenido.

Contacto con Piel:

El líquido puede causar quemaduras por congelamiento. Para una exposición al líquido, inmediatamente aplique agua tibia que no exceda 41°C (105°F) en la zona congelada. La temperatura del agua debe ser tolerable para la piel normal. Mantenga el calentamiento de la piel afectada al menos por 15 minutos ó hasta que el color normal y la sensación en la piel hayan regresado. No frotar la parte afectada. En caso de una exposición masiva, remueva la ropa mientras se baña con agua tibia. Busque una evaluación médica y tratamiento tan pronto sea posible.

**Contacto Ocular:**

Enjuague de inmediato los ojos con agua, al menos 15 minutos. Sostenga los párpados separados y alejados de las orbitas de los ojos para asegurarse que todas las superficies sean enjuagadas perfectamente. Solicite atención médica. Tratar las quemaduras por congelación.

Ingestión:

La ingestión no se considera una vía potencial de exposición.

4.2. Síntomas / efectos más importantes, agudos y retardados

El contacto con el líquido puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas, que en los casos más graves podría derivar en una necrosis del tejido afectado.

Respirar el oxígeno puro a altas presiones puede causar náuseas, mareo, vértigo, dolor de garganta, espasmos musculares, pérdida de la visión, convulsiones (ataques) y pérdida de conocimiento. La inhalación de oxígeno al 100% puede causar náuseas, mareos, irritación de los pulmones, edema pulmonar, neumonía y colapso. A niveles más altos la exposición puede causar acumulación de líquido en los pulmones (edema pulmonar), una emergencia médica con una intensa falta de aire. Los síntomas por inhalación son característicos de la exposición a concentraciones extremadamente altas únicamente.

4.3. Indicaciones de la necesidad de recibir atención médica inmediata y tratamiento especial requerido en caso necesario

En caso de quemaduras o lesiones criogénicas buscar asistencia médica inmediata.

En caso de síntomas o posible sobreexposición, se recomienda consultar a un médico y de ser indicado trasladar sin demora a la víctima a un centro de atención médica. Se recomienda la observación médica por 24 a 48 horas después de la sobreexposición respiratoria, ya que un edema pulmonar puede demorar en presentarse. Considerar tomar una radiografía después de sobreexposición aguda.

En caso de incendio, las duchas de seguridad han demostrado ser fiables para extinguir ropa en llamas.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**5.1. Medios de extinción**

Usar un agente extintor adecuado para el tipo de incendio circundante:

Fuego pequeño: polvos químicos secos o CO₂.

Fuego grande: rocío de agua, niebla o espuma normal.

Mueva los contenedores del área del incendio si puede hacerlo sin riesgo. Los cilindros dañados deben ser manipulados únicamente por especialistas.

En incendios que involucran tanques: Combatir el incendio desde la distancia máxima o usar soportes de manguera no tripulados o boquillas de control. Enfriar los recipientes con cantidades abundantes de agua hasta mucho después de que se haya apagado el fuego. No dirigir el agua a la fuente de fuga o dispositivos de seguridad; se puede formar hielo. Retirarse inmediatamente en caso que se incremente el sonido de los dispositivos de seguridad de ventilación o de decoloración del tanque. Manténgase SIEMPRE alejado de los tanques envueltos en fuego. Para incendios masivos, use soportes de manguera no tripulados o boquillas de control; si esto es imposible, retírese del área y deje que el fuego arda

5.2. Peligros específicos de los productos químicos

Agente oxidante. Acelera vigorosamente la combustión. El contacto con materiales inflamables puede causar fuego o explosión. Combustibles en contacto con oxígeno líquido pueden explotar por ignición o impacto. Los recipientes cerrados pueden explotar debido al calor del fuego. Ninguna parte del contenedor debe estar expuesta a temperaturas mayores a 52 °C (aproximadamente 125 °F). Cigarrillos, llamas y chispas eléctricas en presencia de una atmósfera enriquecida con oxígeno, representan riesgos potenciales de explosión.



Cuando el aire se enriquece con oxígeno, el comportamiento al fuego de los materiales cambia considerablemente. Solo una ligera acumulación provoca un aumento en la velocidad de combustión y la temperatura de combustión, así como una disminución en la temperatura de ignición.

Casi todas las sustancias (excepto los gases nobles y los óxidos metálicos) son combustibles en el oxígeno, aunque normalmente no sean inflamables.

Las características relacionadas con la seguridad de las sustancias pueden cambiar a mayores concentraciones de oxígeno, por ejemplo límites superiores de explosión, clases de explosión de polvo, velocidad de aumento de la presión, temperatura de ignición y combustión lenta, presiones de explosión, temperatura de la llama.

Todos los procesos de combustión son más rápidos, más calientes y más brillantes con una acumulación de oxígeno. El oxígeno puede provocar la autoignición del aceite, la grasa o los textiles que estén contaminados con ellos. Un fuego que arde sin llama puede convertirse en una llama brillante. Puede reaccionar explosivamente al contacto con material orgánico.

Ver más información en la sección 10.3.

5.3. Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios

!PELIGRO; Líquido extremadamente frío y gas bajo presión. Tenga cuidado de no rociar directamente en el viento superior del contenedor. No rocíe agua directamente al líquido. El líquido criogénico puede congelar el agua rápidamente. Evacue todo el personal del área de peligro.

Utilice equipo de aire autónomo (SCBA) y ropa protectora.

La exposición de envases de gas al fuego y al calor puede provocar su ruptura. Inmediatamente enfríe los contenedores con agua desde una distancia máxima segura. Detenga el flujo de gas si es seguro de hacer. Remueva los contenedores del área de fuego si es seguro hacerlo. La brigada contra incendio debe cumplir con lo requerido en la Resolución 256 de 2014 de la Dirección Nacional de Bomberos. No vaciar el agua contaminada por el fuego en los desagües.

Cuando el fuego se produce por una fuga o flujo de oxígeno líquido sobre madera, papel, desechos u otro material similar, lo primero que se debe hacer es detener el flujo si es posible. Para derrames pequeños, o después de que se haya detenido la fuga o el flujo de oxígeno líquido, use suficiente agua para apagar el fuego rápidamente. Cuando el fuego involucre oxígeno líquido y combustibles líquidos, contrólelo de la siguiente manera: (a) Cuando el oxígeno líquido se escape o fluya hacia grandes cantidades de combustible, corte el flujo de oxígeno líquido y apague el fuego de combustible restante con agentes extintores adecuados para uso en clase B incendios. Cuando el combustible tenga fugas o fluya hacia grandes cantidades de oxígeno líquido, cierre el flujo de combustible. (b) Cuando el combustible y el oxígeno líquido están mezclados o mezclándose pero aún no se están quemando, aisle el área de las fuentes de ignición y sáquelos rápidamente, permitiendo que el oxígeno se evapore. Cuando haya grandes charcos de combustible soluble en agua, use agua para diluir el combustible y reducir la intensidad del fuego. Este método no se puede utilizar con combustibles que no se mezclen con agua. Se pueden usar agentes extintores apropiados para apagar incendios de combustible después de que el oxígeno se haya evaporado.

Si la ropa enriquecida con oxígeno se incendia, extinga bajo una ducha de seguridad; manta ignífuga puede no ser eficaz. Use un rocio de agua continuo para empapar la ropa de un rescatista que debe operar en un área de incendio enriquecida con oxígeno.

Evacuación: Si el fuego se vuelve incontrolable o el contenedor está expuesto a llamas directas: considerar la evacuación de un radio de un tercio (1/3) de milla.

CLASIFICACIÓN DE LA NFPA (National Fire Protection Association)

NFPA peligro para la salud

- 3 - La exposición corta podría causar lesiones graves temporales o residuales, aunque se haya dado una atención médica inmediata.

NFPA peligro de incendio

- 0- Materiales que no se queman.

NFPA Reactividad

- 0- Normalmente estable, incluso bajo condiciones de exposición de fuego y reactiva con el agua.

NFPA peligro específico

- OX- eso denota un oxidante, un producto químico que puede aumentar considerablemente la velocidad de combustión y fuego.





SECCIÓN 6: Medidas que deben tomarse en caso de derrame o fuga accidental

6.1. Precauciones individuales, equipo protector y procedimiento de emergencia

6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencias

PELIGRO Gas comburente - ATENCIÓN Gas refrigerado. Evacuar el personal innecesario y contactar la línea de emergencia.

Como medida de precaución inmediata, aísle el área del derrame o fuga por lo menos 100 metros (330 pies) en todas las direcciones. DERRAME GRANDE: Considere la evacuación inicial a favor del viento durante al menos 500 metros (1/3 de milla).

INCENDIO: Si un tanque o camión cisterna está involucrado en un incendio, AISLE a 800 metros (1/2 milla) en todas las direcciones; también, considere la evacuación inicial de 800 metros (1/2 milla) en todas las direcciones.

Contener la fuga si no hay riesgo; de no ser posible, ventilar el área de la fuga y si el escape o derrame se presenta en un contenedor no estacionario, colocarlo debajo de un dispositivo de succión o retirarlo hacia un área bien ventiladas.

Retirar todo el material inflamable del área. Tomar medidas para impedir que el oxígeno entre en contacto con superficies aceitosas, ropas con grasa u otro material combustible. Eliminar todas las fuentes de ignición. No toque ni camine sobre el material derramado. PRECAUCIÓN: Cuando entran en contacto con líquidos refrigerados/criogénicos, muchos materiales se vuelven quebradizos y es probable que se rompan sin previo aviso.

6.1.2 Para el personal de los servicios de emergencia

Use ropa protectora ignífuga, libre de aceite y grasa. El oxígeno es más pesado que el aire, lo que le hace susceptible de acumularse en sótanos, fosos, salas bajo nivel, etc., en el caso de producirse vertidos o escapes. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que este probado que la atmósfera es segura.

6.2. Precauciones medioambientales

Intentar parar el escape/derrame si no hay riesgo

Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.

6.3. Métodos y materiales de aislamiento y limpieza

Ventilar el lugar donde ocurrió el escape y contactar la línea de emergencia.

Rocíe con grandes cantidades de agua para dispersar los vapores y proteger al personal (se puede generar niebla y reducir la visibilidad).

Controle la concentración del gas liberado. Si se libera gas en el exterior, quédese del lado que da al viento.

NO absorber en aserrín u otros absorbentes combustibles.

Retire y ventile los recipientes de desechos o los contenedores con fugas, lejos de los combustibles; deje que se descarguen a un ritmo moderado. Etiquete el contenedor para indicar el defecto, cierre la válvula y devuélvalo al proveedor.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

No permita que el líquido entre en contacto con los ojos, la piel o la ropa.

Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas.

Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro. Mantener el equipo libre de aceite y grasa. Usar únicamente lubricantes y juntas compatible con oxígeno. Use únicamente equipos limpios para el uso con oxígeno y adecuado a la presión del recipiente. Consulte al proveedor sobre instrucciones de uso y manipulación del contenedor. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente. Asegúrese de que los recipientes estén siempre en posición vertical. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro.

Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino.

No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.



Absolutamente ninguna soldadura en el área de trabajo.

El trabajo realizado con fuego o llama abierta solo debe realizarse con un permiso por escrito si el riesgo de incendio o explosión no puede eliminarse por completo.

Está prohibido enriquecer el aire respirable con oxígeno.

Tener especial cuidado de que la ropa no se enriquezca con oxígeno, si la ropa se enciende, el rescate se hace difícil debido a la combustión acelerada y la cercanía al cuerpo. Esto se aplica incluso a la ropa de protección ignífuga.

En relación con los equipos en plantas de producción y sitios de uso industrial:

Etiquetar los contenedores y las tuberías con claridad.

Debe haber un cierre para las líneas a una distancia segura.

Los manómetros de oxígeno deben estar etiquetados con mensajes de precaución como: "¡Oxígeno! Mantener libre de aceite y grasa".

La elección de los dispositivos debe tener en cuenta la presión y la temperatura.

Nunca trabaje en sistema presurizado. Utilice un dispositivo preventivo de contra flujo en la tubería. Si ocurre una fuga, cierre la válvula del contenedor y purgue el sistema de forma segura, después repare la fuga.

Las válvulas están sujetas a una prueba de calificación formal bajo oxígeno.

Con respecto a la limpieza y las actividades de mantenimiento:

¡Se requiere una inspección regular de la prueba de fugas!

Revisar las mangueras al menos cada medio año.

Purgar con aire o nitrógeno antes de realizar trabajos de mantenimiento y reparación.

Utilizar únicamente lubricantes aprobados para oxígeno y sellos aprobados.

Las partes de la planta de producción, contenedores y accesorios, en contacto con el oxígeno, deben mantenerse libres de materias orgánicas, aceite y grasa, deben limpiarse con mucho cuidado en la medida de lo técnicamente posible; esto significa que deben estar libres de:

- piezas sueltas o que puedan desprenderse durante el funcionamiento, como óxido, escoria, residuos de soldadura y material de explosión,

- aceite, grasa y disolventes,

- otras impurezas o materiales extraños, como material de embalaje, astillas o inhibidor de oxidación.

Tampoco poner el equipo en contacto con dedos aceitosos o trapos de limpieza.

Mantener las conexiones de las válvulas del recipiente limpias y libres de impurezas, especialmente libres de aceite y agua.

Nunca intente reparar válvulas o dispositivos de alivio de presión de seguridad en el tanque. Los daños a estos dispositivos deben informarse inmediatamente al proveedor.

Considerar los procedimientos de permisos de trabajo, por ejemplo, para trabajos de mantenimiento.

Al manipular líquidos criogénicos en recipientes Dewar, se deben tomar medidas de protección especiales: los recipientes

Dewar son recipientes sin presión y solo se pueden cerrar con una tapa suelta o un tapón para que sea posible la igualación de la presión con la atmósfera libre. El gas licuado criogénico solo se puede llenar en matraces Dewar secos y con camisa. No debe devolverse al recipiente de almacenamiento. No se deben utilizar termos domésticos.

Cuando se trasvaza a recipientes que todavía están a temperatura ambiente, la ebullición aumenta de manera extremadamente violenta al principio. Lo mismo se aplica a la inmersión de objetos a temperatura ambiente (o más caliente) en gases licuados criogénicos; por lo tanto, solo vierta líquidos criogénicos lentamente y en porciones en recipientes o soluciones más calientes y gire el recipiente o revuelva la solución.

Si los tubos criogénicos no están lo suficientemente cerrados y el gas líquido puede penetrar, existe el riesgo de que después de retirar la muestra del baño de enfriamiento, el gas se evapore de forma explosiva, destruyendo el tubo y liberando aerosoles.



7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas cualquier incompatibilidad

PELIGRO Gas comburente - ATENCIÓN Gas refrigerado. Puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas. Almacenar a temperatura NO mayor de 30°C en su envase original, la temperatura del contenedor no debe exceder los 52°C (125°F). Almacenar los contenedores en un lugar bien ventilado, sin riesgo de incendio y alejados de fuentes de calor e ignición. Donde pueda liberarse oxígeno, proporcionar ventilación adecuada para evitar un enriquecimiento excesivo de oxígeno en la atmósfera del lugar de trabajo (se recomienda mantenerlo a < 23,5 % Vol O2 para la seguridad contra incendios). Colocar señales de "NO FUMAR" ó "PROHIBIDO USO DE FLAMA ABIERTA" en las áreas de almacenamiento y de trabajo. No deben de existir fuentes de ignición. Separe los materiales y protéjalos contra fuego potencial y/o daños por explosión siguiendo los códigos y requerimientos apropiados. Siempre asegure los contenedores en posición vertical a fin de prevenir su caída o que sean golpeados. Almacene de forma separada los contenedores llenos y vacíos.

Cuando maneje el producto a presión, utilicé tubería y equipo adecuadamente diseñado para soportar la presión. Nunca trabaje en sistema presurizado. Utilice un dispositivo preventivo de contra flujo en la tubería. Si ocurre una fuga, cierre la válvula del contenedor y purgue el sistema de forma segura y ambientalmente correcta que cumpla con todas las leyes internacionales y nacionales; después repare la fuga. Nunca coloque el contenedor donde pueda convertirse en parte de un círculo eléctrico. Proteja los contenedores contra daños físicos. Utilice un carro diseñado para mover los recipientes criogénicos.

Revisar los contenedores almacenados regularmente para detectar fugas y corregir las condiciones de almacenamiento. Mantener alejado de gases inflamables y otros materiales combustibles. El oxígeno debe almacenarse en un área que esté al menos a 20 pies (6.1 m) de distancia de cualquier material inflamable o combustible (especialmente aceites y grasas) o separado de ellos por una barrera incombustible de al menos 5 pies de altura y que tenga una clasificación de resistencia al fuego de al menos 1/2 h.

No almacenar los contenedores en condiciones que aceleren la corrosión. El área debe estar seca, ventilada y preferiblemente su construcción debe ser resistente al fuego. Se debe evitar el almacenamiento en sitios subterráneos.

Los contenedores no deben ser almacenados cerca de sustancias de ignición inmediata, ni expuestos a químicos o vapores corrosivos; se deben almacenar en áreas protegidas, para prevenir ataques químicos o daños mecánicos, golpes o choques de objetos pesados en movimiento. No almacenar cilindros en el área de trabajo, tampoco en rutas de escape, salas de trabajo o cerca de ellas.

Está prohibido el llenado de contenedores y traspaso de gases en los almacenes

Está prohibido el almacenamiento junto con las siguientes sustancias:

- Productos farmacéuticos, alimentos y alimentos para animales, incluidos los aditivos.
- Materiales infecciosos, radiactivos y explosivos.
- Líquidos inflamables y otras sustancias explosivas
- Sustancias sólidas inflamables o sustancias insensibilizadoras
- Sustancias pirofóricas.
- Sustancias que liberan gases inflamables en contacto con el agua.
- Sustancias fuertemente comburentes
- Peróxidos orgánicos y sustancias autorreactivas.
- Sustancias combustibles y no combustibles de toxicidad aguda
- Sustancias combustibles tóxicas o de acción crónica
- Sustancias tóxicas o de acción crónica no combustibles
- Líquidos combustibles



SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección personal

8.1. Parámetros de control

Límites de exposición ocupacional

No se tienen disponibles datos sobre TLV (threshold limit value) o Valor umbral límite de exposición ocupacional. Se reporta como sustancia química de baja preocupación para la salud humana según evaluación de expertos bajo el enfoque de nivel I específico de NICNAS (National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme), representa un riesgo irrazonable para la salud humana.

Otros parámetros de control

El oxígeno está presente de manera natural a una concentración del 21% en el aire que respiramos.
Por cuestiones de seguridad no se debe trabajar en ambientes con una concentración superior al 23%.

8.2. Controles técnicos apropiados

En cuanto a instalaciones:

- Proveer muy buena ventilación en el área de trabajo, a fin de evitar el enriquecimiento de Oxígeno por encima del 23,5%, puede ser con ventilación mecánica o con un sistema de ventilación local con suficiente velocidad de flujo para mantener un suministro adecuado de aire.
- En sitios de trabajo con soldadura es necesario mantener los humos y gases peligrosos por debajo de los límites de exposición aplicables en la zona de respiración de los trabajadores.
- Proporcionar una ducha de emergencia.
- Proporcionar dispositivos para detectar y reportar peligros de gas (detectores de gas con activación de alarma).

Controlar fugas probando instalaciones y equipos nuevos antes de su uso y periódicamente los que encuentren en servicio.

Para determinar la existencia de fugas se empleará nitrógeno o aire a presión y se medirá la caída de presión durante un tiempo determinado. En puntos específicos, como bocas de botellas, se empleará una solución jabonosa que al formar burbujas, delataría la existencia de posibles fugas. Jamás utilizar una llama para detectar una fuga.

Las operaciones de llenado se deben realizar dentro del rango de presión de servicio del contenedor de gases comprimidos, de lo contrario puede originar liberación de energía y en un evento de sobrepresión, las paredes de contenedores de acero o aluminio no podrán mecánicamente contener la fuerza ejercida y se producirá su rotura perdiendo la integridad del material. Es necesario establecer unos parámetros críticos de seguridad en las operaciones de llenado y asegurar el entrenamiento del personal involucrado así como los controles para evitar eventos catastróficos de sobrepresión.

En cuanto a conducciones de oxígeno tener en cuenta:

- Cuando las conducciones deben de transcurrir por el interior de edificios, por ejemplo hospitales, se dispondrá una válvula de corte de suministro en el exterior del mismo. Esta válvula será bien visible, estará perfectamente identificada y tendrá fácil acceso para maniobra. Cuando esas conducciones deban ser puestas fuera de uso y abandonarse, se separarán totalmente de la red y se obturarán.
- Si las conducciones deben transcurrir enterradas, se tendrá en cuenta en su tendido, la distancia entre la superficie superior del tubo y la superficie del suelo, la cual será la adecuada para proteger la conducción de los esfuerzos mecánicos exteriores, debidos a la carga del terreno y la circulación rodada.

De acuerdo con la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, se deben practicar pruebas y ensayos periódicos a los cilindros de oxígeno cada 10 años.

En operaciones de soldadura oxiacetilénica se revisará antes de comenzar la operación, el estado de las mangueras, sustituyéndolas por otras cuando su estado así lo aconseje. Por otra parte, la unión de las mangueras a los racores y soplete, se efectuará con los elementos recomendados por el proveedor, no empleando nunca alambres que pueden llegar a cortar la manguera al apretarlos.

8.3 Medidas de protección individual:



Protección de los ojos / la cara

Use gafas de seguridad con protección lateral al manipular los contenedores; gafas a prueba de vapor y una pantalla facial o careta cada vez que el contacto con el producto es posible, a fin de prevenir salpicadura criogénica sobre ojos o piel.

Protección de la piel y del cuerpo

Usar guantes criogénicos y protección corporal al manejar los contenedores. Use casco de seguridad en sitios de producción y almacenamiento. Los guantes no deben contener aceite ni grasa. Se deben utilizar botas de seguridad con puntera de acero vulcanizadas y protección metatarsiana para el manejo de los contenedores.

Independientemente del equipo de protección, nunca haga contacto con partes eléctricas vivas.

Protección de las vías respiratorias

Para emergencias o casos en donde se desconoce el nivel de exposición, utilice un equipo de aire autónomo (SCBA).

Prescripciones especiales de EPP:

Se debe suministrar y usar sólo Equipo de Protección Personal certificado de acuerdo con la normatividad colombiana vigente.

Para operaciones de soldadura, se deberá utilizar protección para las manos, cabeza y cuerpo para evitar lesiones debido a la radiación y chispas, como mínimo, esto incluye guantes para soldar y lentes de protección y podría también incluir protección para los brazos, delantales, cascos, protección para los hombros y ropa adecuada.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Formula

: O₂

Estado Físico

: Gas Comprimido a 273,15K y 100kPa (líquido Criogénico)

Apariencia

: Líquido ligeramente azulado a -183 °C

Masa Molecular

: 32 g/mol

Color

: Incoloro

Olor

: Sin olor que advierta los riesgos de su presencia

Umbral Olfativo

: Imperceptible

Punto de Fusión

: -219°C (-362°F)

Punto de Ebullición

: - 183°C (-267°F)

Inflamabilidad

El oxígeno no es inflamable. Por su carácter comburente, mantiene y aviva la combustión de muchos materiales cuando su concentración en el aire es del 21 % y a medida que dicha concentración va aumentando, los materiales arden más intensamente, de forma que por encima del 25%, la situación se vuelve peligrosa, pudiendo alcanzar la reacción de combustión carácter explosivo.



Limites inferior y superior de explosión / inflamabilidad

: El oxígeno no es inflamable ni explosivo por sí mismo, pero por sus propiedades comburentes incide en la inflamabilidad de otras sustancias.
Los límites inferiores de inflamabilidad en atmósfera rica en oxígeno son aproximadamente iguales que en el aire ya que el contenido de oxígeno en el aire está en exceso para la combustión a la concentración del límite inferior de inflamabilidad. En cambio los límites superiores se incrementan en función del %O₂ y en consecuencia el campo de inflamabilidad se amplia considerablemente (consultar mayor detalle en NTP 630: Riesgo de incendio y explosión en atmósferas sobreoxigenadas).

Punto de Inflamación

: No aplica

Temperatura de Auto ignición

: No aplica

Temperatura de Descomposición

pH

: No hay datos disponibles

Viscosidad cinemática

: No aplica

Viscosidad dinámica

: 13,4 mm²/s a 0°C; 1,013 hPa

: 19,2 µPa*s a 0°C; 1,013 hPa

Solubilidad en agua

: 42,8 mg/L (Solubilidad del oxígeno puro en agua -equilibrio entre agua y atmósfera de oxígeno puro- a 20°C; 1000 hPa; 100% de saturación)

Coeficiente reparto n-octanol/agua (valor logarítmico)

± 0,65 (valor experimental)

Presión de vapor

: 1 kPa a -211,9 °C; 10 kPa a -200,5 °C; 100 kPa a -183,1 °C

Densidad

: 1.4289 kg/m³ (a 0°C, 1013 mbar)

Densidad Relativa

: 1.106 (referencia aire a 0°C, densidad: 1,292 kg/m³ a 0°C, 1013 mbar)

Densidad de vapor relativa

: 1,187 (referencia aire a 20°C, densidad: 1,2041 kg/m³ a 20°C, 1013 mbar)

Características de las partículas

: Datos no disponibles

: Coeficiente de equivalencia en oxígeno C_i : 1

Datos pertinentes a las clases de peligro físico

Temperatura crítica: -118.6°C (-181.48°F)

9.2. Otras características de seguridad

Los líquidos refrigerados pueden drenar hacia sistemas hidráulicos, donde pueden ocasionar explosiones debidas a la relación de expansión, que para el caso del oxígeno líquido es de 1 a 800 veces.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad Propiedades físicas y químicas

10.1 Reactividad

El oxígeno reacciona con casi todos los materiales (excepto los gases nobles neón, helio, argón y óxidos metálicos en el estado de oxidación más alto); reacciona tanto con metales como con no metales y, entre los no metales es el segundo en reactividad química después del flúor.

El gas oxígeno puede provocar la ignición y explosión de materiales combustibles.

¡Precaución, los datos de sustancias relevantes para la seguridad, como la temperatura de ignición, se modifican en una atmósfera enriquecida con oxígeno! Los materiales que no son combustibles en el aire, como el acero, se queman en gas oxígeno.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales.



10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

La siguiente lista muestra una selección de reacciones peligrosas:

1. Riesgo de explosión en contacto con: metales alcalinos, amoníaco, aminas, alquilos de berilio, nitroalcanos, sustancias combustibles, flúor, sustancias orgánicas, agentes reductores, óxidos de nitrógeno, acetonas; alcoholes; hidruros de alquilaluminio; hidruro de boro y aluminio; hidruros de aluminio; bario; bromotrifluoroeteno; butadieno; buteno-3-ino; clorotrifluoroeteno; cianuro de hidrógeno; decaborano (calor); deuterio; diboranos (calor); tetrafluoruro de diboro; dicianógeno; éteres; dioxanos; difeniletenos; eteno, óxidos de eteno; fibras grasas/aceites (espontáneos y en las válvulas); furanos; hidrazinas; catalizadores; hidrocarburos; polvos metálicos; hidruro de sodio (calor); carbonilo de níquel; pentaborano; líquidos formadores de peróxido; triyoduro de fósforo; trióxido de fósforo; fosfinas; sustancias porosas; sulfuro de carbono; sulfuro de hidrógeno; sulfuros; gas de síntesis (que contiene sulfuro de hidrógeno/catalizador); tetrafluoroeteno/álcali; tetraclorometano/álcali; tetrahidrofuranos; textiles cloruro de tiofosforilo; tricloroeteno; triclorometano/alcalino; impurezas; hidrógeno.

Para el oxígeno líquido, además hay riesgo de explosión en contacto con: acetileno; asfalto/impacto; gas licuado; gases combustibles; gliceroles; caucho poroso; hidrocarburos halogenados; madera; carbón (polvo); monóxido de carbono; hidruro de litio; magnesio (polvo); metano; sustancias porosas; óxido tetrafluoroeteno (líquido); trioxano; sustancias combustibles; agentes reductores; alcoholes y aluminio (polvo).

2. La sustancia puede reaccionar peligrosamente con: aluminio (polvo), fósforo, acetaldehído (calor); acetileno (chispa); alcohol (calor); alquilatos de aluminio; tribromuro de arsénico (efusión); ácido benzoico (polvo); cesio (seco); hidruro de cesio (espontáneamente); calcio (fino); dimetilsilanos; sulfuros de dimetilo; etanol; germanio (calor); glicerol/impurezas; caucho poroso (espontáneamente o por calor); hidruros (espontáneamente); potasio (húmedo); materiales sintéticos combustibles (calor/presión); litio (húmedo); hidruros metálicos (húmedos/espontáneos); metilsilanos; sulfuro de sodio (anhidro); hidruros no metálicos (espontáneamente); aceites (grandes superficies); fosgenos; óxidos de propeno; sustancias pirofóricas; rubidio (seco); selenio; silanos o tioles; estireno, teflón (calor); tetraboranos; titanio (presión); trimetilsilano.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Calor, llamas abiertas o fuentes de ignición y golpes. Ver mayor detalle sobre condiciones de manejo y almacenamiento en la sección 7

10.5. Materiales incompatibles

El calor del agua vaporizará vigorosamente el oxígeno líquido. El oxígeno reacciona explosivamente con fosfina, hidrazina, sulfuro de hidrógeno y demás sustancias indicadas en la sección 10.3.

Respecto a materiales de los envases, el oxígeno gaseoso es incompatible con los siguientes materiales metálicos: aleación de Ag de bajo punto de fusión, aleaciones de magnesio y aleaciones de titanio. Los materiales plásticos que muestran incompatibilidad con el oxígeno son: Poliuretano, Resina epoxy, Resina acrílica, Resina de policarbonato, Polyamida, Film de poliéster, Cloruro de polivinilo, Polietileno, Cloropreno, Poliestireno, Vinilo, Siliconas, Hypalon.

Materiales adecuados:

Todos los materiales comunes para cilindros y válvulas son adecuados, a excepción de aluminio y aleaciones de aluminio para válvulas. Para sellos NO use materiales no metálicos a menos que estén permitidos, pues la mayoría de los materiales no metálicos pueden provocar reacciones violentas cuando entran en contacto con el oxígeno. Utilice únicamente materiales específicamente adecuados para el oxígeno, como PTFE y FKM. El disulfuro de molibdeno se acepta como lubricante.

Se recomienda consultar mayor detalle y consideraciones sobre compatibilidad con materiales no metálicos en la norma NTC 6025-2_2019 Cilindros de Gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula el cilindro con el gas contenido. Parte 2: Materiales No Metálicos.

Nota: FKM – Elastómero de flúor, fluoro-elastómero o elastómero fluorado, conocido popularmente por la marca Vitón® de Dupont. PTFE – Politetrafluoroetileno conocido popularmente por la marca Teflón® de Dupont.



Los materiales metálicos **aceptables para cilindros** son:

Aceros al carbono utilizados para la fabricación de los cuerpos de las válvulas de los cilindros (NS)

Aleaciones de acero templados y revenidos y utilizados para la fabricación de cilindros de acero sin costura (QTS)

Aleaciones de aluminio de acuerdo con la norma ISO 7866 utilizados para la fabricación de cilindros sin costura (AA)

Aceros inoxidables de tipo austenítico, utilizados para la fabricación de cilindros con y si costura y algunos cuerpos y componentes de válvulas (SS)

Para las válvulas:

Son aceptables:

Latón y otras aleaciones de cobre utilizadas para la fabricación de válvulas de cilindros (B)

Aceros al carbón utilizados para la fabricación de los cuerpos de las válvulas de los cilindros (CS)

Aceros inoxidables de tipo austenítico (SS)

NO son aceptables las Aleaciones de aluminio de acuerdo con la norma ISO 7866 (AA).

Sobre esta compatibilidad se debe tener en cuenta que en los NS, QTS y CS se produce corrosión en presencia de agua, por lo que se debería evitar la de agua en los cilindros (puede ser mediante válvulas de presión residual). Durante el diseño se debe considerar el posible riesgo de reacciones violentas (ignición) especialmente para las válvulas, las cuales se deben ensayar para determinar su compatibilidad con el oxígeno y su resistencia a la ignición. Adicionalmente se debería realizar una evaluación del diseño antes de utilizar los SS para las membranas y resortes de las válvulas y otros componentes internos en contacto con el gas, salvo que las consecuencias de la ignición no den lugar a problemas de seguridad.

Para mayor detalle y consideraciones consultar NTC 6025-1_2019 Cilindros de Gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula al cilindro con el gas contenido. Parte 1. Materiales Metálicos

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos. En caso de combustión, téngase presente el peligro de toxicidad debido a la presencia de polímeros clorados o fluorados en conductos de oxígeno a presiones superiores a 30 bar.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

Toxicidad Aguda	Clasificación no es posible - Datos no disponibles
Corrosión/ Irritación cutáneas	Clasificación no es posible - Datos no disponibles
Lesiones oculares graves/irritación ocular	Clasificación no es posible - Datos no disponibles
Sensibilización respiratoria o cutánea	Clasificación no es posible - Datos no disponibles
Mutagenidad en células germinales	Clasificación no es posible debido a la falta de datos in vivo
Carcinogenicidad	Clasificación no es posible - Datos no disponibles
Toxicidad para la reproducción	No fue posible la clasificación en evaluación según Guía de clasificación GHS del gobierno japonés (marzo de 2009)
Toxicidad sistémica específica de órganos diana - Exposición única	La sustancia se clasificó en la Categoría 3, indicando que puede irritar las vías respiratorias, con base en estudios con animales y seres humanos expuestos a inhalación de oxígeno en concentraciones entre 95 y 100%. En humanos, la toxicidad ocurrió después de una exposición <= 4 horas a oxígeno al 95%. La toxicidad ocurrió dentro de las 3 horas posteriores a la exposición al 90 - 95% de oxígeno. Síntomas como el deterioro de los campos visuales y la agudeza visual se informaron en humanos en asociación con oxígeno hiperbárico.
Toxicidad sistémica específica de órganos blanco - exposiciones repetidas	
Peligro por aspiración	No aplica ("aspiración" se entiende la entrada de una sustancia o de una mezcla, líquida o sólida)

**Otra información**

El uso continuo de altas concentraciones de oxígeno durante un largo periodo de tiempo sin monitoreo de los efectos del contenido de oxígeno en el flujo arterial, puede causar lesiones.

SECCIÓN 12: Información ecotoxicológica**12.1. Toxicidad**

La clasificación como Peligroso para el medio ambiente acuático, tanto agudo como crónico, no fue posible por datos no disponibles (evaluación según Guía de clasificación GHS del gobierno japonés en 2008)

Según la clasificación alemana de riesgo del agua se registra como no peligroso para las aguas

12.2. Persistencia y degradabilidad

Este producto No causa daños ecológicos.

12.3. Potencial de bioacumulación

No aplica. El oxígeno en su estado gaseoso es el 21% de la atmósfera en volumen y a pesar de que grandes cantidades de oxígeno atmosférico se consumen constantemente en la respiración, la combustión y otros procesos de oxidación, la concentración de O₂ se mantiene en un nivel virtualmente constante, principalmente como resultado del oxígeno liberado en el proceso de fotosíntesis en las plantas verdes.

Coeficiente reparto n-octanol/agua (valor logarítmico): 0,65

Factor de bioconcentración: No aplica

12.4. Movilidad en suelo

Debido a su alta volatilidad, el producto es poco probable que cause contaminación del suelo o del agua

12.5. Otros efectos adversos

Sin datos disponibles.

SECCIÓN 13: Información relativa a la eliminación de los productos

Información sobre eliminación, reciclado o recuperación adecuados de la sustancia o mezcla y/o su recipiente.

Puede ser liberado a la atmósfera en un lugar bien ventilado. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa.

Recipientes y métodos utilizados para la eliminación

El oxígeno medicinal es un medicamento, por lo que, después de vencido, requiere una disposición especial según la Resolución 0371 de 2009 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Contacte a su proveedor para cualquier requerimiento especial.

Retire los contenedores con fugas a una campana extractora o al aire libre lejos de combustibles y deje que se descarguen a un ritmo moderado. Etiquete el recipiente para indicar el defecto, cierre la válvula y devuélvalo al proveedor.

Para la disposición de contenedores inservibles primero se debe asegurar su despresurización, luego se retira la válvula de acuerdo con el procedimiento seguro que indica la norma NTC 6205 de 2016, para gases comprimidos a alta presión. Luego se procede a cortar el hombro del recipiente y separarlo del cuerpo para así someter el material resultante a un aprovechamiento ambientalmente adecuado. Es necesario aplicar las recomendaciones establecidas de la norma NTC 3264 de 2019: Recipientes metálicos.

Recomendaciones para la disposición de cilindros y acumuladores inservibles que contienen

Propiedades físicas y químicas que pueden influir en las posibilidades de eliminación

Sin datos relevantes a considerar

Otras recomendaciones

No intente deshacerse de los residuos de producto o cantidades no utilizadas. Devuelva el cilindro a su proveedor. En caso de emergencia, consulte la sección 6 sobre control de fugas.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1 Información Lista de Mercancías Peligrosas	Reglamentación Modelo	Información adicional ADR/RID/ADN/IMDG/IATA
Número ONU	1073	
Designación oficial de transporte UN	OXÍGENO LÍQUIDO REFRIGERADO	
Clase(s) relativas al transporte	Clase 2: Gas Comprimido División 2.2: Gases no inflamables y no tóxicos. Riesgo secundario 5.1: Comburente Nota: Los gases de la división 2.2 no están sujetos a la presente Reglamentación si se transportan a una presión inferior a 200kPa a 20°C y no se trata de gases licuados o licuados refrigerados.	ADR: Número de riesgo 225 Prohibido el paso por túneles de categoría C/E IMDG: Plan de emergencia (EmS) - Incendio: F-C Plan de emergencia (EmS) - Derrames: S-W
Grupo de embalaje / envasado	No aplica	
Riesgos ambientales	No aplica	
Disposiciones especiales	No aplica	IATA: Está prohibido en: - Transporte aéreo de pasajeros y mercancías - En avión de carga
Cantidades limitadas	No se permite el transporte como cantidad limitada.	
Cantidades exceptuadas	Código E0: No se permite el transporte como cantidad exceptuada.	
Etiquetas	 	Panel naranja 225 1073

14.2 Precauciones especiales para el Usuario

Asegurar una ventilación adecuada.

Siempre asegure los contenedores en posición vertical a fin de prevenir su caída o que sean golpeados.

Asegurarse que las válvulas de los contenedores están cerradas y no haya fugas.

Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.

Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.

14.3 Instrucciones y disposiciones especiales de embalaje/envasado

Instrucciones de embalaje/envasado	P203 Prescripciones relativas a los recipientes criogénicos cerrados - Se cumplirán las prescripciones generales del numeral 4.1.6.1 (Disposiciones especiales de embalaje/envasado de mercancías peligrosas de la clase 2 - Generalidades) y del capítulo 6.2 ("Prescripciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes a presión....") de la <i>Reglamentación Modelo</i> . - Los recipientes criogénicos cerrados estarán aislados para que no se recubran de escarcha - Compatibilidad: Los materiales utilizados para asegurar la estanqueidad de las juntas o para el mantenimiento de los dispositivos de cierre serán compatibles con el contenido. En el caso de recipientes destinados a transportar gases comburentes (riesgo secundario 5.1), dichos materiales no deberán reaccionar con los gases de manera peligrosa.
Recipientes autorizados	Recipientes criogénicos cerrados



Dispositivo de descompresión	Los recipientes criogénicos cerrados deberán estar provistos de al menos un dispositivo de descompresión.
Intervalo máximo entre los ensayos de la inspección periódica	La frecuencia de las inspecciones periódicas y los ensayos de las válvulas de descompresión será de por lo menos cada 5 años
Presión mínima de ensayo	Los líquidos refrigerados deberán estar contenidos en recipientes criogénicos cerrados que hayan sido ensayados a las presiones de ensayo mínimas siguientes: - En los recipientes criogénicos cerrados con aislamiento en vacío, la presión de ensayo no será inferior a 1,3 veces la suma de la presión interna máxima del recipiente lleno, inclusive durante el llenado y el vaciado, más 100 kPa (1 bar); - En otros recipientes criogénicos cerrados, la presión de ensayo no será inferior a 1,3 veces la suma de la presión interna máxima del recipiente lleno, tomando en cuenta la presión desarrollada durante el llenado y el vaciado.
Presión máxima de servicio / Razón de llenado	El volumen de la fase líquida a la temperatura de llenado y a una presión de 100 kPa (1 bar) no deberá superar el 98% de la capacidad (en agua) del recipiente a presión
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado	No aplica
Instrucciones de Transporte - Cisternas portátiles y contenedores para graneles	T75 Instrucciones de transporte sobre cisternas portátiles para gases licuados refrigerados: Se deben cumplir tanto las disposiciones generales como específicas requeridas para el transporte en cisternas portátiles así como las prescripciones relativas al diseño, construcción, inspección y ensayo de cisternas portátiles (ver numeral 4.2.5 y capítulo 6.7 de la <i>Reglamentación Modelo</i>). . Durante el transporte, las cisternas portátiles deben estar adecuadamente protegidas contra daños al depósito y al equipo de servicio en caso de choques laterales o longitudinales y de vuelcos. Esta protección no es necesaria si los depósitos y el equipo de servicio están construidos para resistir los choques o los vuelcos. . El nombre del gas o de los gases transportados debe figurar en la placa de metal de marcación que se exige sobre la cisterna ó, en su defecto, el expedidor, destinatario o intermediario, según proceda, debe presentar copia del certificado de aprobación del diseño de la cisterna portátil, cuando la autoridad competente lo solicite (ver 7.7.4.15.2 y 6.7.4.13.1 de la <i>Reglamentación Modelo</i>). . Las cisternas portátiles vacías, sin limpiar y sin desgasificar, deben cumplir los mismos requisitos que las cisternas portátiles llenas de la sustancia previamente transportada. . Verificar las disposiciones para llenado de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados y el tiempo de retención real que se debe calcular para cada viaje, el cual debe ser mayor a la duración del transporte, teniendo en cuenta los retrasos (ver numerales 4.2.3.6 y 4.2.3.7 de la <i>Reglamentación Modelo</i> de las Naciones Unidas). . No se deben presentar para el transporte cisternas portátiles que, por no estar suficientemente llenas, hagan posible un movimiento del contenido en su interior que pueda producir fuerzas hidráulicas inaceptables; ó que tengan fugas o daños de tal magnitud que puedan afectar la integridad de la cisterna portátil o de sus elementos de elevación o de fijación; tampoco se deben presentar sin verificar el buen estado de funcionamiento del equipo de servicio. . Los alojamientos para las horquillas elevadoras de las cisternas portátiles deberán permanecer cerrados mientras se llena la cisterna, a menos que por el diseño de la cisterna no requiera dicho mecanismo de cierre.



Disposiciones especiales - Cisternas portátiles y contenedores para graneles	TP5: El grado inicial de llenado del depósito debe ser tal que, si se eleva la temperatura del contenido a un grado en que la presión de vapor sea igual a la presión de servicio máxima autorizada (PSMA), el volumen ocupado por el líquido no exceda del 98% (ver 4.2.3.6 de la <i>Reglamentación Modelo</i>).
---	--

14.4 Transporte a granel con arreglo al anexo II de MARPOL 73/78 y al Código IBC

No aplica, no está clasificado como contaminante marino.

14.6.2. Producto comercial

Acta de seguridad para buque

Gases a presión/ gases no inflamables no tóxicos bajo presión (son : materiales peligrosos, consultar la tabla 1 del artículo 194 del reglamento de aplicación).

Ley de regulación de puertos

Gas de alta presión (consultar el artículo 21 párrafo 2 de la ley, el : artículo 12, aviso en la tabla adjunta que define el tipo de productos peligrosos).

MFAG-N°

: 122

SECCIÓN 15: Información sobre la reglamentación

Los siguientes documentos relacionados son aplicados a este producto. No todos los requerimientos son identificados. El usuario de este producto es el único responsable por el cumplimiento de todas las regulaciones nacionales, regionales y locales.

Referencias normativas

- NTC1409-1_2007 Productos Químicos. Oxígeno. Parte 1: Oxígeno para Uso Medicinal.
- NTC1409-2_2007 Productos Químicos. Oxígeno. Parte 2: Oxígeno para Uso Industrial.
- NTC 5234-2003 Oxígeno líquido y gaseoso para uso aeronáutico
- NTC 1692-2013 Transporte. Transporte de Mercancías Peligrosas Definiciones, Clasificación, Marcado, Etiquetado y Rotulado
- NTC2462_2008 Etiquetado de Precaución y Marcación de Contenedores para Gases Comprimidos
- NTC3264_1991 Recipientes Metálicos. Recomendaciones para la Disposición de Cilindros y Acumuladores Inservibles que Contienen Gases Conocidos.
- NTC4702-2_1999 Embalajes y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 2: Gases.
- NTC4968_2017 Cilindros de Gas. Terminología
- NTC4975_2010 Cilindros de Gas. Seguridad en el Manejo
- NTC 6025-1_2019 Cilindros de Gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula el cilindro con el gas contenido. Parte 1: Materiales Metálicos
- NTC 6025-2_2013 Cilindros de Gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula el cilindro con el gas contenido. Parte 2: Materiales No Metálicos
- NTC. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA**



Referencias regulatorias

RESOLUCIÓN 2400 DE 1979: por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en establecimientos de trabajo. En el Capítulo III establece medidas de seguridad para cilindros de gases comprimidos.

LEY 55 DE 1993: por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo". Define responsabilidades de los proveedores y empleadores en cuanto a clasificación, etiquetado, marcado y disponibilidad de las fichas de datos de seguridad de los productos químicos suministrados y/o utilizados en el lugar de trabajo.

DECRETO 1079 de 2015: por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte y en su sección 8 compila el DECRETO 1609 de 2002 Manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

DECRETO 1496 de 2018: Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química

RESOLUCIÓN 773 de 2021 - Ministerio del Trabajo: por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del SGA en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química

LEY 769/2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.

RESOLUCIÓN 2876 de 2013 - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: por la cual se expide el reglamento técnico aplicable a la información del estampe original, etiquetado y aspecto físico de cilindros transportables sin costuras o sin soldaduras, de alta presión para gases industriales y medicinales, que se importen o se fabriquen nacionalmente para su

SECCIÓN 16: Otras Informaciones

Asegúrese de leer y comprender toda las etiquetas y otras instrucciones colocadas en todos los recipientes de este producto, así mismo se recomienda leer de manera atenta y completa esta hoja de seguridad (HDS) y estar alerta de los riesgos del producto y la información de seguridad. Para promover el uso seguro de este producto, el usuario debe:

- (1) notificar a empleados y contratistas la información dada en esta hoja de seguridad (HDS) y cualquier otro riesgo del producto del cual tenga conocimiento, así como de cualquier otra información de seguridad
- (2) proveer esta información a cada comprador del producto, y
- (3) solicitar a cada comprador que notifique a sus empleados y/o clientes los riesgos del producto y la información de seguridad.

La información contenida en este documento está actualizada a la fecha de esta Hoja de Seguridad, se basa en los criterios y elementos establecidos en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos de la ONU y es una recopilación de diversas fuentes. Dado que el uso de esta información, así como de sus condiciones de uso no están en control del Proveedor (Oxígenos de Colombia Ltda. / Praxair Gases Industriales Ltda.), es obligación del usuario determinar las condiciones de uso seguro del producto. Las Hojas de Seguridad son suministradas en la venta ó entregadas por el Proveedor a solicitud del usuario.

REFERENCIAS

Naciones Unidas. 2015. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Sexta edición revisada. Recuperado el 16 de febrero de 2022 de
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59676/SGA+Rev6sp.pdf>

Naciones Unidas. 2015. *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas - Reglamentación Modelo*. Volúmenes I y II. Decimonovena edición revisada. Recuperado el 30 de marzo de 2022 de
https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev21/ST-SG-AC10-1r21s_Vol1_WEB.pdf

OCDE. eChemPortal: Búsqueda de sustancias químicas - Búsqueda de clasificaciones. Recuperado el 20 de abril de 2022 en
<https://www.echemportal.org/echemportal/substance-search>



IFA - Instituto para la Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro Social Alemán de Accidentes. *Oxígeno* . GESTIS - Base de datos de sustancias. Recuperado el 25 de abril de 2022. <https://qestis-database.dquv.de/data?name=007080>
Australian Government – Department of Health. 9 de marzo de 2017. *Oxígeno* . Australian Industrial Chemicals Introducción Scheme. Recuperado el 20 de abril de 2022. <https://www.industrialchemicals.gov.au/chemical-information/search-assessments?assessmentcasnumber=7782-44-7>

OCDE. *Categorization Results from the Canadian Domestic Substance List - Oxygen*. Recuperado el 20 de abril de 2022. <https://canadachemicals.oecd.org/ChemicalDetails.aspx?ChemicalID=7A7A67BC-434B-4CF8-A57F-563D1A4F7EB8>

ECHA European Chemicals Agency. *Oxygen* . Substance Infocard. Recuperado el 22 de abril de 2022. <https://echa.europa.eu/es/substance-information/-/substanceinfo/100.029.051>.

Instituto Nacional de Tecnología y Evaluación de Japón. 2009. *Resultado de clasificación GHS (Revisión del resultado de clasificación anterior) – Oxígeno*. Gestión de sustancias químicas. <https://www.nite.go.jp/chem/english/ghs/09-mhlw-2105e.html>

National Library of Medicin - National Center for Biotechnology Information. *Compound Summary Oxygen* . PubChem®. Recuperado el 18 de abril de 2022 de <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/977>
Organización Internacional del Trabajo y Organización Mundial de la Salud (2018). *Oxígeno* (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST – Gobierno de España, Trad). 2018. Fichas Internacionales de Seguridad Química ICSC. (Documento original publicado en 2018). https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=en&p_card_id=0880&p_version=2

Linde Gas España S.A.U. (Versión 2.4 del 30 de noviembre de 2020). *Ficha de Datos de Seguridad Oxígeno Líquido Refrigerado* . Linde Gases Industriales España. Recuperado el 27 de abril de 2022 de https://www.linde-gas.es/es/images/10021821.%20rev%20202.4.%20Oxigeno%20liq.%20refrigerado_tcm316-89384.pdf

Linde México. (23 de noviembre de 2015). *Hoja de Datos de Seguridad Oxígeno Líquido Refrigerado* . LINDEMEX. Recuperado el 27 de abril de 2022 de <https://www.linde.mx/-/media/corporate/praxair-mexico/documents/safety-data-sheets/oxigeno-liquido-hds-p4637-2015.pdf>

Comité Técnico 115 Cilindros y Tanques Metálicos. Primera actualización. 28 de julio de 2010. *NTC 4975 Cilindros de Gas. Seguridad en el manejo*. ICONTEC.

Flottweg. 2022. *Viscosidad dinámica (tenacidad y coeficiente de fricción interna)* . Flottweg Wiki Técnica de Separación. <https://www.flottweg.com/es/wiki/tecnica-de-separacion/viscosidad-dinamica/>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT – Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. 2003. *NTP 630 Riesgo de incendio y explosión en atmósferas sobreoxigenadas*. Recuperado el 1 de abril de 2022 de https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_630.pdf/5117fc1a-63b6-4ba9-9fa2-60b1d0da0a97?version=1.0&t=1528460400866

Henry Javier Suesca Marroquín - Consejo Colombiano de Seguridad. Quinto bimestre 2020. *Seguridad en el Manejo de Gases Comprimidos y Líquidos Criogénicos, Industriales y Medicinales, en lugares de trabajo*. Series El Supervisor 2020. Vol. 17 / No. 101 / ISSN 2665 - 3220.