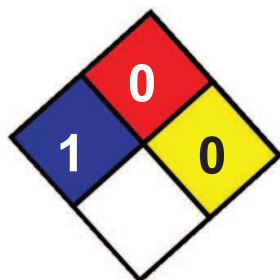


## FICHA DE SEGURIDAD CLORURO GASEOSO



Pictograma NFPA



ONU UN 3264

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL Y DE LA COMPAÑÍA

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Nombre Químico:             | Cloruro Gaseoso - Cloro   |
| Formula Quimica:            | Cl <sub>2</sub>   |
| Sinónimos:                  | Cloro molecular, dicloro, bertorito   |
| Número CAS:                 | 7782-50-5   |
| Uso del producto:           | Agente clorante y oxidante, tratamiento de aguas, farmacéutico, síntesis, desinfectante y biocida en general, producción de plásticos, blanqueado de pulpa y papel. |
| Información de la Compañía: | Nombre: Inversiones JVO S.A.S.  |

### 2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

| Ingredientes Peligrosos: | % (v/v)    | ACGIH                       | NUMERO CAS    |
|--------------------------|------------|-----------------------------|---------------|
| Cloro                    | 99,5 % min | 0.5 ppm TWA<br>1.0 ppm STEL | 7782 – 50 – 5 |

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

#### INDICACIÓN(ES) DE PELIGRO:

H270 Puede provocar o agravar un incendio; comburente  
H280 Contiene gas a presión, puede explotar si se calienta



NIT 900422258-9

H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves  
H318 Provoca lesiones oculares graves  
H330 Mortal si se inhala  
H370 Provoca daños en los órganos (sistema respiratorio y sistema nervioso)  
H372 Provoca daños en los órganos respiratorios, los riñones, el órgano olfativo tras exposiciones prolongadas o repetidas  
H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos  
H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

### CONSEJOS DE PRUDENCIA

P244 Mantener las válvulas y conexiones libres de aceite y grasa.  
P280 Usar equipo de protección respiratoria adecuada, protección para los ojos y la cara. P410 + P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado.  
P260 No respirar el gas.  
P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.  
P273 No dispersar en el medio ambiente  
P284 Llevar equipo de protección respiratoria indicado.  
P370 + P376 En caso de incendio: detener la fuga si puede hacerse sin riesgo. :  
P304 + P340 En caso de inhalación Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.  
P501 Regresar el recipiente vacío al proveedor

### CONSEJOS ADICIONALES

- No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de Seguridad.
- Los cilindros o contenedores deben estar almacenados en un lugar fresco, seco, protegido de la luz. Almacenar sobre cunas los contenedores y en forma vertical los cilindros. Asegurar en ambos casos.
- Los cilindros o contenedores deben estar protegidos de caídas y golpes.
- Cuando no estén siendo utilizados deben tener el tapón de la válvula y el capuchón protector.
- El cloro reacciona con el agua y la humedad del ambiente formando Ácido Clorhídrico (HCl), altamente corrosivo.
- Dentro de los recipientes el 88% de cloro está en forma líquida y el 12% en forma gaseosa aproximadamente.
- Por NINGÚN motivo se debe manipular los cilindros de los capuchones de protección de las válvulas.
- En el almacenamiento de cilindros o contenedores de cloro se debe seguir la regla FIFO (primero en entrar, primero en salir).



NIT 900422258-9

- Las Válvulas de cilindros y Contenedores deben ser manipuladas únicamente por personal capacitado y con la llave 200 aprobada por el Instituto Americano del cloro.

## VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

Gas verde amarillento o líquido ámbar (licuado bajo presión), de olor picante e irritante. **GAS COMPRIMIDO. FUERTEMENTE OXIDANTE.** Es un producto altamente reactivo y las reacciones en las que interviene son fuertemente exotérmicas. El contacto con materiales combustibles o con compuestos orgánicos, puede causar incendio o explosión, o puede reaccionar en forma violenta o explosiva con muchas otras sustancias. Reacciona con el agua y con la humedad del ambiente para formar ácido clorhídrico e hipocloroso, altamente corrosivos. Peligroso en espacios confinados. **ALTAMENTE TÓXICO.** Puede resultar fatal si se inhala. Extremadamente irritante para el sistema respiratorio. El gas licuado puede causar congelación y lesiones corrosivas en los ojos y la piel. Puede causar quemaduras químicas y daño permanente, incluyendo ceguera. Altamente tóxico para organismos acuáticos. Como gas es más pesado que el aire. Se debe evitar el escape como cloro líquido (al evaporarse como gas ocupa aprox. 460 veces más volumen que como líquido) Puede causar daños a la vegetación. Para mayor información lea toda la Hoja de Seguridad.

## EFFECTOS AGUDOS

**Vías de exposición:** inhalación, absorción por la piel, contacto con los ojos e ingestión.

**Inhalación (Es la vía principal de exposición):** El cloro es un irritante severo de la nariz, garganta y tracto respiratorio. Las personas que se exponen al cloro, aunque sea por cortos periodos de tiempo, pueden desarrollar tolerancia a su olor y a sus propiedades irritantes. En exposiciones ligeras los síntomas incluyen rinitis, tos, dolor de cabeza, garganta irritada, dolor pectoral, náuseas y déficit en la función pulmonar. Después de exposiciones más severas los síntomas clínicos incluyen traqueobronquitis ulcerativa, edema pulmonar, falla respiratoria y la muerte.

A continuación se presenta una lista de umbrales de exposición y sus efectos clínicos estimados:

- ☐ 0.2 – 0.4 ppm: Umbral de olor (con considerable variación entre una y otra persona) (la percepción de olor se reduce con el tiempo).
- ☐ 1.0 – 3.0 ppm: Irritación ligera de la membrana mucosa, la cual se tolera hasta

por una hora.

- ☐ 5.0 – 15.0 ppm: Irritación moderada del tracto respiratorio.
- ☐ 30 ppm: Dolor pectoral, vómito y tos inmediatos.
- ☐ 40 – 60 ppm: Neumonitis tóxica y edema pulmonar.
- ☐ 430 ppm: Letal en 30 min o más.
- ☐ 1000 ppm: Mortal en unos pocos minutos.

No hay evidencia de que la inhalación aguda del cloro en niveles bajos y moderados cause daño pulmonar permanente. En niveles altos, el cloro es corrosivo del tracto respiratorio y puede causar daño pulmonar.

**Contacto con la piel:** El gas en el aire puede irritar y quemar la piel. El contacto directo con el gas licuado puede causar congelación o “quemadura química” que ocasiona la destrucción de la dermis con impedimento de regeneración de la piel en el sitio de contacto. Los síntomas de la congelación ligera incluyen adormecimiento, picazón y comezón en el área afectada. Los síntomas de un congelamiento más severo incluyen una sensación de quemadura y endurecimiento del área afectada, puede tomar una tonalidad blanca o amarillenta.

**Contacto con los ojos:** El gas cloro es un severo irritante de los ojos. Se puede observar irritación, sensación de quemadura, parpadeo rápido, enrojecimiento y lagrimeo de los ojos, en concentraciones de 1 ppm o más. El contacto directo con el cloro puede causar congelación, quemaduras y daño permanente, incluyendo ceguera.

**Ingestión:** Aunque no es una ruta probable de exposición para gases, si llegara a ocurrir puede causar quemaduras severas, en boca, esófago y estómago, acompañado de náuseas, dolor, vómito, pudiendo ser fatal.

**Condiciones médicas existentes que posiblemente se agraven por la exposición:** Asma, bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares, así como las condiciones crónicas de la nariz, los senos nasales, la garganta y el corazón.

## EFFECTOS CRONICOS

Algunos estudios reportados en la literatura no han mostrado efectos importantes sobre el sistema respiratorio en personas con exposición al cloro a largo plazo y con niveles bajos (menos de 1 ppm). No se encuentra relación alguna entre la exposición al cloro y la frecuencia de resfriados, dificultades respiratorias y ritmo cardíaco anormal o dolores pectorales. No se observaron efectos significativos en la función pulmonar. Por lo contrario personas que han experimentado una o más exposiciones al cloro con concentraciones que hayan producido efectos a corto plazo sobre su salud,

tienden a mostrar disfunción pulmonar a largo plazo.

**Carcinogenicidad:**

NTP: No se identifica ningún componente de este producto presente a niveles mayores de o iguales a 0,1% son identificados como conocidos o anticipados carcinógeno por el NTP (Programa Nacional de Toxicología).

IARC: No se identifica ningún componente de este producto que presente a niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.

OSHA: No se identifica ningún componente de este producto, que presente a niveles mayores que o el igual a 0,1% como cancerígeno o como carcinógeno potencial por la (OSHA) Administración de Salud y Seguridad Ocupacional.

ACGIH: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o el igual a 0,1% como cancerígeno o como carcinógeno potencial por la ACGIH.

#### 4. PRIMEROS AUXILIOS

|             |  |
|-------------|--|
| Inhalación: | <p>Antes de intentar un rescate tome las precauciones adecuadas para garantizar su propia seguridad, (es decir, use el equipo de protección adecuado vea: sección 8 e ingrese al área siempre acompañado). Retire a la víctima del área contaminada. Tan pronto como el gas entra en la garganta la víctima sentirá una repentina contracción (forma natural de evitar la entrada a los pulmones). Si se le dificulta la respiración, puede ser beneficioso el suministro de oxígeno si es administrado por personal capacitado y bajo la supervisión de personal médico. No permita que la víctima se mueva si no es necesario. Los síntomas de edema pulmonar pueden aparecer hasta 48 horas después de la exposición. En caso de que la víctima no esté respirando suministre respiración artificial, preferiblemente con ayuda de equipos de primeros auxilios. Proporcione resucitación cardiopulmonar si no hay pulso ni respiración. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE. LA GRAVEDAD DEPENDE DEL TIEMPO Y LA CONCENTRACIÓN DE LA EXPOSICIÓN. LA RAPIDEZ ES ESENCIAL.</p> |
|-------------|--|

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               |   |
| Ingestión:                    | Si llegara a ocurrir y la persona esta consiente dé abundante agua. No induzca al vómito, pero si éste ocurre lave, y de a beber más agua. Mantenga a la víctima en reposo y caliente. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.   |
| Contacto con la piel:         | Retire rápidamente a la víctima del lugar contaminado y lave el área afectada con una corriente de agua, en lo posible tibia, durante min. 20 min. Gas licuado: NO TRATE de elevar de nuevo la temperatura del área afectada en el sitio del accidente. NO FROTE el área ni le aplique calor. Retire cuidadosamente la ropa o joyas que puedan restringir la circulación. Recorte cuidadosamente la ropa alrededor de la que este pegada a la piel y retire el resto de la prenda. Cubra sin apretar el área afectada con una gasa estéril. NO PERMITA que la víctima beba alcohol o fume, BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE. |
| Contacto ocular:              | Enjuague inmediatamente los ojos con agua preferiblemente tibia, durante 0 minutos mínimo. En caso de presentarse quemaduras en los ojos, cúbralos con gasa estéril. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.   |
| <b>Nota para los médicos:</b> | Después de la exposición, el paciente debe permanecer bajo cuidado médico durante un mínimo de 48 horas, ya que puede ocurrir un edema pulmonar tardío. Las evaluaciones médicas cuando presenten síntomas de irritación en la piel, ojos o tracto respiratorio superior. Cada emergencia es única y depende del grado de exposición al cloro. Algunos tratamientos exitosos encontrados en las referencias son los siguientes, sin embargo siga siempre su criterio: Mantenga a la víctima en reposo   |

|  |  |
|--|--|
|  | y abrigada. Suministre oxígeno húmedo a una presión inferior a 4 cm de columna de agua o 10 a 15 litros por minuto. Considere el suministro de sedantes en caso de ansiedad, y falta de reposo, así como el uso de corticoesteroides en aerosol, beta adrenérgicos y broncodilatadores, expectorantes y antibióticos para el edema y bronconeumonía. Vigile de cerca el desarrollo del edema y bronconeumonía después de una exposición severa al cloro. |
|--|--|

## 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

|   |   |
|---|---|
| Punto de Inflamación  | No aplica no es combustible   |
| Límites de Inflamabilidad (Inferiores)  | No aplica   |
| Límites de Inflamabilidad (Superiores)  | No aplica   |
| Temperatura de auto-ignición  | No aplica   |
| Temperatura de descomposición   | No aplica   |
| Productos de descomposición térmica o de combustión<br>Peligrosos para la salud | Cuando se presenta un incendio en presencia de cloro se forman químicos muy tóxicos entre ellos gas de cloruro de hidrógeno, cloro libre y otros compuestos de cloro. Siga las recomendaciones de protección      |
| Índice de inflamabilidad  | No aplica   |
| Poder Explosivo   | No aplica   |
| Sensibilidad al impacto mecánico  | No es sensible  |
| Riesgo de fuego y explosión:  | El cloro no es combustible. Sin embargo es un FUERTE AGENTE OXIDANTE y presenta un serio riesgo de incendio y explosión debido a que promueve la combustión al igual que el oxígeno. La mayoría de los materiales |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>combustibles se incendian en atmósferas con cloro, formando gases corrosivos y tóxicos. Los cilindros o contenedores pueden explotar violentamente debido al exceso de presión generado por la exposición al calor durante un periodo de tiempo; por lo que cuentan con válvulas o tapones fusibles de seguridad que dejen escapar el gas en caso de aumento de temperatura por encima de 71°C (160°F). Un Calor intenso y localizado (por encima de 200°C) en las paredes de acero de los cilindros puede causar un incendio de hierro y cloro que dé como resultado la ruptura del recipiente. El gas de cloro es más pesado que el aire, por lo que se acumula en sótanos, fosas, hoyos, depresiones y otras áreas confinadas o bajas.</p>   |
| Medio extintor:                          | <p>Use medios de extinción adecuados para el fuego circulante como polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma.</p>  |
| Procedimientos especiales para bomberos: | <p>Aplique agua desde la mayor distancia posible en cantidades que inunden, ya sea como rocío o niebla, para mantener los cilindros, contenedores o equipo frescos y para absorber el calor, hasta un buen tiempo después de que el incendio sea apagado. Si hay una fuga de cloro, detenga el flujo de gas si puede hacerlo con seguridad. Un incendio de cloro solo se puede extinguir deteniendo la fuga. Use un rocío de agua para proteger al personal (debe estar capacitado para atender fugas con cloro) que esté intentando cerrar el flujo. Retire todos los materiales inflamables y combustibles que se encuentren cerca, especialmente el aceite y la grasa. Use el agua con cuidado. No le aplique agua directamente al cloro licuado o gaseoso. Permanezca alejado de los extremos de los tanques. En un incendio avanzado debe</p> |



|   |  |
|---|--|
|   | evacuarse el área; use sujetadores automáticos para las mangueras o boquillas con monitor.   |
| Equipo protector para combatir incendios: | <p>Se debe usar ropa de protección adicional para prevenir el contacto personal con este material. Dichos artículos incluyen en forma enunciativa más no limitativa: botas, guantes, casco, gafas a prueba de salpicaduras, protección de toda la cara y ropa impermeable, como un traje impermeable a prueba de químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Los materiales compatibles para respuesta a este material son el neopreno y goma butílica.</li> <li><input type="checkbox"/> En respuesta al gas de cloro se recomienda el uso de una protección por lo menos de nivel "B " que sea compatible con el cloro.</li> <li><input type="checkbox"/> Para las salpicaduras de líquido se recomienda usar como mínimo el nivel "B" mejorado (el nivel "B" mejorado es la adición de una capucha para salpicaduras).</li> <li><input type="checkbox"/> Quienes respondan pueden referirse al panfleto #65 del Instituto del Cloro sobre PPE.</li> </ul> <p>Evacuación: Si algún tanque, contenedor o cilindro participa en un incendio, RETIRELO por 1 kilómetro y EVACUE la misma distancia a la redonda.</p> <p>NOTA: Ver la sección 10 Estabilidad y reactividad</p> |

## 6. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Derrames, fugas o descargas: | <p>Restrinja el acceso al área hasta que se termine la atención de la emergencia. Asegúrese que sea atendida por personal capacitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacúe al personal que se encuentra en la zona hasta un lugar seguro</li> </ul> |
|------------------------------|--|

|                |  |
|----------------|--|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use equipo de protección personal adecuado, incluyendo protección respiratoria.</li> <li>• LOS ESCAPES PEQUEÑOS SE PUEDEN DETECTAR CON EL GAS DE UNA SOLUCIÓN AMONIACAL AL 20-30%</li> <li>• Retire todos los materiales combustibles e inflamables.</li> <li>• Elimine todas las fuentes de ignición (fumar, quemadores, chispas o llamas).</li> <li>• Ventile el área.</li> </ul> <p>• De ser posible, contenga la fuga sin exponer al personal. Evite que sea en fase líquida (el líquido se evapora a temperatura ambiente y ocupa 460 veces más volumen). Se deben tener disponibles los kits de atención de emergencias (Kit "A" para cilindros de 40, 60 y 68 kg, Kit "B" para contenedores de 900 y 1000 kg y Kit " " para Tanques). Todo el personal de mantenimiento y brigadas de emergencia deben tener capacitación en el uso adecuado del los kits de emergencia. Es indispensable conocer la información del instituto del cloro. Consulte a su proveedor.</p> |
| Evacuación:    | <p>Si no está capacitado evacue el área, en dirección perpendicular al viento y evitando zonas bajas. Utilice los elementos de protección personal. No use nada húmedo sobre la boca o nariz pues puede quemarse debido a la producción de ácido clorhídrico. Informe inmediatamente a la persona responsable de las emergencias en su empresa. El radio mínimo de evacuación es de 60 m para derrames pequeños y de 600 m para derrames grandes, de acuerdo con la Guía de Respuesta a en caso de Emergencias.</p>  |
| Fugas Grandes: | <p>Mantenga alejado a todo el personal no autorizado. Manténgase en contra de la dirección del viento y si es seguro, de las áreas</p>   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | bajas. Evite la entrada a drenajes y áreas confinadas. El agua utilizada para eliminar los vapores es tóxica y corrosiva, por ello es importante represarla con diques de contención. Asegúrese de utilizar materiales compatibles.   |
| Cilindro o contenedor con fuga: | SOLO DEBE SER ATENDIDO POR PERSONAL CAPACITADO CON EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADO. Atienda la Emergencia con los kits de emergencia tipo A, para cilindros, y tipo B para contenedores. Siga las instrucciones para controlar la fuga con el uso de las herramientas adecuadas. En caso de no tenerlos disponibles evalúe la posibilidad de absorber el cloro a una velocidad moderada en hidróxido de sodio acuoso al 15% u otro álcali o solución reductora en un recipiente adecuado. Cuando haya descargado todo el gas, cierre la válvula del cilindro y etiquete o marque el cilindro como defectuoso. Disponga del desecho de acuerdo con los reglamentos ambientales locales. Vea la sección 7 – Manejo y almacenamiento. |
| Químicos de neutralización:     | Hidróxido de sodio, bicarbonato de sodio y cal hidratada seguidos de un agente reductor. Vea incompatibilidades en la sección 10.   |
| Eliminación de residuos:        | Disponga del material de desecho en una instalación aprobada para el tratamiento y disposición de desechos, de acuerdo con los reglamentos que aplican. No disponga del desecho en la basura normal ni en los sistemas de drenaje.  |
| Nota:                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El material de limpieza puede considerarse como desecho peligroso de acuerdo con RCRA.</li> <li>- Las descargas están sujetas a los requisitos de reporte de CERCLA RQ = 10 lb (4.54 kg) para USA.</li> </ul>  |

## 7. MANUPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

|                 |   |
|-----------------|---|
| Manejo:         | <p>El cloro no constituye un riesgo industrial, si quienes trabajan con él están adecuadamente instruidos y supervisados en la manera correcta de manejarlo. El personal debe conocer los peligros que pueden resultar de un manejo inadecuado. Igualmente, cada persona debe saber cómo actuar en caso de una emergencia. Tome todas las precauciones necesarias para evitar el contacto. Evite que el gas se libere en el aire del área de trabajo. Disponga siempre de una ventilación adecuada. Tenga disponible ducha y lavajos de emergencia cerca del área de manejo. Mantenga los cilindros o contenedores alejados de materiales incompatibles, del calor, chispas, llamas y otras fuentes de ignición. Solo se debe utilizar válvulas o equipos especialmente diseñados para cloro. NO UTILICE equipos de acero inoxidable. Abra y cierre las válvulas de los cilindros al menos una vez al día mientras se está utilizando el cilindro, para evitar el congelamiento de dichas válvulas. Siempre asegure los recipientes de golpes o caídas. Las fugas deben atenderse inmediatamente para evitar que la situación empeore. El gas de cloro es más pesado que el aire. Evite que el líquido o el vapor entren al drenaje. Utilice equipo de respiración autónoma para evitar sofocación. Absténgase de realizar trabajos de soldadura o mantenimiento en líneas que contengan cloro.</p> |
| Almacenamiento: | <p>Almacene en un área fresca, seca y bien ventilada, alejada de la luz solar directa, del calor, de materiales inflamables e incompatibles, y alejada de las áreas de procesamiento y manejo. No lo almacene cerca de los ascensores, corredores o zonas de embarque. No almacene debajo del nivel del suelo ni en espacios confinados. El área de almacenamiento debe estar claramente identificada, libre de obstrucciones, y con acceso solo del personal capacitado y autorizado. Coloque señalización de advertencia, Haga inspecciones periódicas para verificar que no haya daños ni fugas. Mantenga las menores cantidades posibles en almacenamiento. Para el almacenamiento a gran escala de este material, considere</p>  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | <p>la instalación de un sistema de detección de fugas con una alarma. Evite el almacenamiento de cilindros o contenedores por más de seis meses. Use primero el más antiguo. Con el tiempo y algunas condiciones se pueden presentar problemas en las válvulas. Este material es altamente reactivo, Almacene siempre los cilindros o contenedores con la etiqueta original. Mantenga los cilindros o contenedores bien cerrados cuando no se utilicen y aun cuando estén vacíos (llenos de cloro gaseoso). Las válvulas deben estar bien cerradas. Los capuchones deben estar asegurados. Revise siempre la válvula para asegurarse que no existe evidencia de daño, óxido o suciedad, los cuales pueden afectar su funcionamiento. Siempre encadene o asegure bien los cilindros o contenedores almacenados.</p> <p>Almacene los vacíos en un sitio separado de los llenos con las válvulas cerradas y los capuchones asegurados. Los recipientes vacíos contienen residuos peligrosos.</p> <p>El almacenamiento exterior de cilindros o contenedores debe ser protegido de la lluvia y sol, y tener un drenaje adecuado. Mantenga extintores y es muy recomendable contar con kits de atención de emergencias.</p> <p>Los cilindros (de 45, 60 y 68 kg) deben ser almacenados en forma vertical y los contenedores (de 900 y 1000 kg) en forma horizontal, con su tapón válvula y el capuchón protector. Los interruptores de luz eléctrica no deben ser colocados en cuartos de almacenamiento de cloro (producto corrosivo).</p> |
| Temperatura de almacenamiento: | Evite temperaturas extremas: (Nunca exponga los cilindros a temperaturas mayores a 52°C (125°F) ni por debajo de – 29°C (-20°F) a menos que estén diseñados para ello.  |
| Otras precauciones:            | Las paredes, pisos, accesorios, iluminación y sistemas de ventilación en el área de almacenamiento deben estar hechos de materiales que no reaccionen con el cloro. Por debajo de 121 °C (250° F), el hierro, cobre, plomo, níquel, platino, plata y tantalio son resistentes al gas de cloro, seco o líquido. Los Contenedores deben descansar sobre cunas apropiadas para evitar que se golpeen, con buen drenaje, para evitar acumulación de agua o barro.   |

## 8. CONTROL A A EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

| <b>Equipos de Protección Personal</b> |   |
|---------------------------------------|---|
| Protección de la piel:                | Si existe la posibilidad de contacto con el líquido o gas, use guantes protectores contra químicos, trajes especiales, botas y/o algún otro tipo de ropa protectora resistente. Mantenga disponibles una ducha de emergencia con su lavajos cerca al área de trabajo. Algunos procedimientos requieren el uso de un traje encapsulado (cuerpo entero) resistente a químicos y equipo de respiración autónomo. |
| Protección de la vista:               | Use protección facial completa y lentes de seguridad cuando exista riesgo de contacto. Tenga disponible duchas y lavajos de seguridad.  |

| <b>Medidas Preventivas</b> |   |
|----------------------------|---|
| Recomendaciones:           | Las recomendaciones que se enlistan en esta sección indican el tipo de equipo que proporciona protección contra la sobre exposición a este producto. Las condiciones de uso, lo adecuado de la ingeniería u otras medidas de control, así como las exposiciones reales, dictarán la necesidad de instrumentos protectores especiales en su lugar de trabajo.  |
| Controles de Ingeniería:   | Se debe disponer de ventilación forzada y controlada donde haya incidencia de emisiones o dispersión de contaminantes en el área de trabajo. La Ingeniería del proceso debe tener en cuenta evitar totalmente el contacto con el cloro. Debido al alto riesgo potencial que se asocia con esta sustancia, se recomiendan estrictas medidas de control con sistemas de emergencia, detección y áreas aisladas. Los sistemas deben permanecer "secos" para evitar la corrosión del metal. |

### **Resistencia de materiales para la ropa protectora**

NIT 900422258-9

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Directrices para el cloro líquido: | RECOMENDADOS (más de ocho horas de resistencia a la penetración): Responder (MR), Tychem 10000 (MR).  |
| Directrices para el cloro gas:     | <p>RECOMENDADOS (más de ocho horas de resistencia a la penetración): Hule butílico, Neopreno, Teflón (MR), Vitón (MR), Sanarex (MR), Barricade (MR), CPF 3(MR), Responder (MR), Trelchem HPS (MR), Tychem 10000 (MR).</p> <p>RECOMENDADOS: (más de cuatro horas de resistencia a la penetración): Caucho de Nitrilo, 4H (MR) (PE/EVAL).</p> <p>NO RECOMENDADOS para su uso (menos de una hora de resistencia a la penetración): Polietileno, Cloruro de Polivinilo.</p> <p>Las recomendaciones no son válidas para guantes de hule natural muy delgado (0.3 mm o menos), neopreno, nitrilo o PVC.</p> <p>Evalúe la resistencia bajo sus condiciones de uso y mantenga cuidadosamente la ropa.</p>   |
| Protección respiratoria:           | <p>Recomendaciones de NIOSH para concentraciones de cloro en el aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> HASTA 5 ppm: Respirador con cartucho para gases ácidos, contra cloro o respirador con suministro de aire (SAR).</li> <li><input type="checkbox"/> HASTA 10 PPM: SAR funcionando en modo continuo; o respirador purificador de aire con motor, cartuchos para cloro, respirador de máscara completa y cartuchos para cloro, equipo de aire auto contenido (SCBA).</li> <li><input type="checkbox"/> Atención de emergencias o trabajo planeado en áreas con concentraciones desconocidas o que represent</li> <li><input type="checkbox"/> Escape: Pieza bucal o respirador de cartucho aprobado para el cloro, o máscara de gas con filtro de protección para cloro, o SCBA tipo escape.</li> </ul> |

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

| Ítem | Especificación |
|------|----------------|
|------|----------------|

NIT 900422258-9

|   |  |
|---|--|
| Nombre Químico:   | Cloro  |
| Nombre alternativo:                                       | Cloro molecular  |
| Familia Química   | Halógeno   |
| Formula molecular   | Cl <sub>2</sub>  |
| Peso Molecular  | 70,91 g/mol  |
| Apariencia  | Como gas amarillo verdoso, como líquido (gas licuado a presión) ámbar transparente.                            |
| Olor  | Picante, Irritante   |
| PH  | 1.5 – 2.0 (solución acuosa al 0.8%)  |
| Presión de vapor  | 673.1 kPa (6.64 atm; 97.6 psig) a 20°C; 1427 kPa (14.1 atm; 207 psig; 5830                                     |
| Densidad Relativa del vapor (Aire=1,3 kg/m <sup>3</sup> ) | 2.49 (0°C y 1 atm)   |
| Punto de ebullición                                       | -34°C (-29°F) a 1atm (760 mm Hg)   |
| Punto de Fusión o congelación                             | -101°C (-150°F) a 1 atm (760 mm Hg)  |
| Solubilidad en agua                                       | 8.3 kg/m <sup>3</sup> (6.93 lb/100gals) a 60°F y 1 atm (15.6 °C y 101.3 kPa)                                   |
| Peso específico o densidad relativa como líquido          | 1.467 a 0°C (32°F) y 368.9 kPa (gas licuado saturado); 0.0032 a 0°C (como gas) (Agua = 1 g/cm <sup>3</sup> )   |
| Presión Crítica   | 1157.0 (7977 kPa) (Presión de vapor a la temperatura crítica)  |
| Temperatura Crítica                                       | 290.8 °F (143.75°C)  |
| Densidad Crítica  | 35.77 lb/ft <sup>3</sup> (573.0 kg/m <sup>3</sup> ) (masa del cloro a Presión y temperatura críticas)          |
| Viscosidad  | Gas licuado – 0.3538 centipoises a 15.6°C (60°F)   |
| Relación de Volumen gas-líquido                           | A condiciones estándar (0°C y 14.7 psi) el peso de 1 volumen de líquido es igual al peso de 456.5 volúmenes de |



|  |      |
|--|------|
|  | gas. |
|--|------|

## 10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Estabilidad Química:                 | <p>Estable a temperatura ambiente.</p> <p>EL CLORO REACCIONA EN CONDICIONES ESPECÍFICAS CON LA GRAN MAYORÍA DE LOS ELEMENTOS, Y ESTAS REACCIONES PUEDEN SER MUY RÁPIDAS, VIOLENTAS, EXPLOSIVAS, O RESULTAR EN UNA COMBUSTIÓN.</p> <p>El cloro gaseoso puede reaccionar en forma explosiva con los alcoholes, el amoníaco y sus derivados o compuestos, gases de hidrocarburos (es decir Acetileno, Etileno, etc ), hidrógeno, tricloruro de antimonio y tetrametilsilano, etilennimina, pentafluoruro de bromo, bifluoruro de bioxígeno o de oxígeno, flúor, diborano, dicloro(metil)arsino, óxido de disilano, etilfosfina, cualquier agente reductor fuerte, Acido sulfámico acuoso, estibina, hule sintético, tetranitruro de traselenio y fósforo blanco.</p> <p>La obtención de Hipoclorito de Sodio o Calcio es el ejemplo del resultado de la reacción del cloro con los hidróxidos de metales alcalinos y alcalinoterreos, y el resultado es un fuerte oxidante. Esto es consecuencia de la gran afinidad del cloro por el hidrógeno, que lo hace reaccionar para retirar el hidrógeno de algunos compuestos, como la reacción con el sulfuro de hidrógeno para formar ácido clorhídrico y Azufre. También se debe tener en cuenta que tanto el cloro, como el ión hipocloroso, reaccionan con el ión de amonio (compuestos amoniacaes o derivados del nitrógeno) para formar diferentes formas de cloraminas. A valores de pH bajos se forma predominantemente tricloruro de nitrógeno (NCl<sub>3</sub>) altamente explosivo.</p> <p>El cloro reacciona con gran parte de los compuestos orgánicos, para formar derivados clorados, y en algunos casos cloruro de hidrógeno</p> |
| Incompatividad con otras sustancias: |  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>como subproducto. Algunas de estas reacciones pueden ser extremadamente violentas, especialmente las de los alcoholes, hidrocarburos y éteres. Se deben seguir medidas de seguridad especiales cuanto se requiera trabajar con compuestos orgánicos y cloro, sea en el laboratorio o en planta. El cloro gaseoso hace combustión espontánea en contacto con Acetiluro de metal mono y di-álcali, Acetiluro de cobre, halocarburos (como el diclorometano), metales (como polvo fino de aluminio, lamina de latón, cobre, hierro, potasio, sodio, estaño y titanio), no-metálicos (como boro, carbón activado, fósforo y silicio, hierro, carburos de uranio y zirconio, eter dietílico, hídridos metálicos y no metálicos, compuestos de fósforo, sulfuros, telurio, boranos trialquílicos y bióxido de tungsteno).</p> <p>El cloro licuado puede presentar reacciones violentas o explosivas, o hacer combustión espontánea con el bisulfuro de carbono, hierro, bismuto, dibutilftalato, cera para moldes, gasolina, glicerol, aceite de lisino, fósforo blanco, polidimetilsiloxano, siliconas, hidróxido de sodio, estaño, titanio y polvo de vanadio.</p> |
| Condiciones a evitar                   | Temperaturas de más de 121°C (250°F) y humedad.   |
| Productos de descomposición peligrosos | EL CLORO REACCIONA CON EL AGUA para formar una solución corrosiva de Ácido Clorhídrico e Hipocloroso, los cuales se pueden descomponer en cloro, oxígeno y cloruro de hidrógeno.  |
| Corrosividad para metales:             | En temperaturas normales, el cloro seco (en ausencia de humedad) no es corrosivo para la mayoría de los metales comunes, incluyendo al acero, acero inoxidable, hierro fundido, níquel y sus aleaciones, cobre , latón, bronce, plomo, platino y tantalio. El cloro seco ataca el aluminio, arsénico, oro, mercurio, estaño y titanio a temperaturas normales, y es corrosivo para la mayoría de los metales a altas temperaturas (más de 121°C). El cloro húmedo (por la hidrólisis formando Acido Clorhídrico y Hipocloroso) es   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | fuertemente corrosivo para la mayoría de los metales comunes. El platino, tantalio y titanio son resistentes. El tantalio es metal más estable (cloro seco y húmedo). El cloro reacciona con el Acero al carbón a temperaturas cercanas a 251°C. |
| Polimerización peligrosa | No se tiene información que ocurra.  |

## 11. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

**Información Ecotoxicológica:** El cloro es altamente tóxico para todas las formas de vida acuática. No existe potencial para la bioacumulación o la bioconcentración. Destino acuático: La estabilidad del cloro en el agua natural es muy baja debido a que es un fuerte oxidante y a que oxida rápidamente los compuestos inorgánicos y orgánicos (más lentamente). Unos de los principales usos del cloro es la desinfección del agua.

**Toxicidad en peces:**

LC50 Trucha esmeralda 230 ug/L en 96 horas

LC50 Trucha arcoiris 172 ug/L en 96 horas

LC50 Salmón coho 289 ug/L en 96 horas

LC50 Perca amarilla 0.88 mg/L en 1 hora

LC50 Ictalurus catus (pez gato, blanco) 0.07 mg/L en 96 horas

CL50 Daphnia magna (pulga de mar grande) 0.017 mg/L en 46 horas

**Toxicidad en Invertebrados:** LC50 Ostión del Pacífico 637.5 ug/L en 1 hora (mortalidad) (Crossostrea gigas)

**Toxicidad en plantas:** 20 ug/L/96 días (crecimiento) Milefolio de agua (Myriophyllum spicatum)

## 12. CONSIDERACIONES PARA DISPOSICIÓN

Se recomienda la revisión de la legislación vigente, tanto nacional como internacional, antes de su disposición final.

No disponga de los desechos con la basura normal, ni en los sistemas de drenaje o alcantarillado.

Lo que no se pueda recuperar para reproceso o reciclaje, incluyendo los recipientes de almacenamiento, deben manejarse por personal capacitado en instalaciones para tal fin, adecuadas y aprobadas para la disposición de desechos. El procesamiento, uso, o contaminación de este producto puede cambiar las opciones de manejo de desechos.

RCRA: Antes de la disposición del material de desecho se recomienda verificar su corrosividad, D002.

### 13. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

#### EN COLOMBIA:

Se debe cumplir con el decreto 1609 de 2002 y 1079 de 26 de Mayo de 2015 (Cap. VII 7 Sección VIII) el cual reglamenta el transporte de mercancías peligrosas por vía terrestre, las normas técnicas colombianas NTC 1692 (Transporte de Mercancías Peligrosas: Clasificación, Etiquetado y Rotulado), 2880 (Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 2), 4435 y 4532 (Hojas y Tarjetas de seguridad), entre otros. Además de lo anterior se sugiere seguir todas las recomendaciones al respecto del transporte del Instituto del Cloro, en el Panfleto No. 76 y de la NTC 925. De acuerdo con la NTC 1672 los cilindros o contenedores de cloro deben estar pintados del color ROSADO SALMÓN PANTONE 701U para ser identificados.

Las dimensiones para las placas DOT deben ser mínimo de 250 mm x 250 mm con una línea del mismo color que el símbolo, trazado a 12,5 mm del borde en todo el perímetro y paralelo a él.

Las dimensiones del número UN deben figurar en dígitos de color negro de una altura mínimo de 65 mm sobre una placa de color anaranjado de 120 mm de altura y 300 mm de ancho como mínimo, con un borde negro de 10 mm, que se debe colocar inmediatamente al lado de los rótulos de riesgos primarios o secundarios.

El Libro Naranja versión 18 de 2013 de las Naciones Unidas relativas al Embalaje y Envasado de Sustancias Químicas indica los principales riesgos asociados al transporte de cloro:

Riesgo primario: Gas Tóxico 2.3

Riesgos Secundarios: Oxidante 5.1; Corrosivo 8

En Colombia es de carácter obligatorio el cumplimiento de la **Resolución 1223** “or la cual se establecen los requisitos del curso básico obligatorio de capacitación para los conductores de vehículos de carga que transportan mercancías peligrosas y se dicta una disposición”

**Provisiones especiales:** 102. El consignador deberá marcar cualquier documento de embarque que acompañe una consignación de este producto o sustancia en cargas en carros, recipientes o pipas con las palabras “Producto Especial” o “Mercancía Especial” o “Mercancía Peligrosa” cuando esta sustancia o producto se transporte por ferrocarril.

## 14. OTRA INFORMACIÓN

La información que contiene la presente Hoja de Seguridad se ofrece solo como una guía de manejo de esta sustancia y ha sido preparado de buena fe por personal capacitado. Ha sido consignada a título ilustrativo, y la forma y condiciones de uso y manejo pueden involucrar otras consideraciones adicionales. No se otorga, ni implica garantía de ningún tipo. E INVERSIONES JVO SAS no será responsable por ningún daño, pérdidas, lesiones o otros daños que resulten a consecuencia del uso de la información contenida en la presente, o de la confianza que se deposite en la misma. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que esta información sea apta y completa para su uso particular.

### REFERENCIAS:

- De Groot W.H. Sulphonation technology in the detergent industry. Kluwer academic industry. 1991.
- Icontec. Normas Técnicas Colombianas. NTC 4435
- RTECS-Registry of toxic effects of Chemical Substances, Canadian Centre for Occupational Health and Safety RTECS database, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Dept. of Health and Human Services, Cincinnati.
- Transport of Hazardous Materials (49 CFR), Canadian Centre for Occupational Health and Safety.
- NFPA 49 Hazardous Chemicals Data 1994 Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA.
- NIOSH Pocket guide to chemical hazards, U.S. Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.

### ABREVIATURAS:

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
ANSI: American National Standards Institute  
CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number  
CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (ley general de respuesta ambiental, compensación y responsabilidades)  
CFR: Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales) DOT: Department of Transportation (Departamento del Transporte)  
EPA: Environmental Protection Agency (Departamento de protección ambiental)  
ERAP: Emergency Response Assistance Plan  
IDLH: Immediately Dangerous to life and health  
LC50: Se espera que a esta concentración de sustancia en el aire mate al 50% de un grupo de animales de prueba determinado.  
LD50: Dosis letal que se espera que mate al 50% de un grupo de animales de



NIT 900422258-9

prueba determinado. MSHA: Mine Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud en Minas)  
NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la salud y seguridad ocupacional)  
PEL: Permissible exposure limit (Límite de exposición permisible)  
RCRA: Resource conservation and Recovery Act (Ley de conservación y recuperación de recursos) SAR: Supplied air respirator  
TDG: Transportation of Dangerous Goods Act/Regulations (Leyes y reglamentos sobre el transporte de productos peligrosos)  
TLV: Threshold limit value (Valor límite)  
TSCA: Toxic substances control act (Ley de control de sustancias Tóxicas)  
TWA: Time-weighted Average (Promedio a lo largo del tiempo).  
WHMIS: Workplace Hazardous Material Information System.

**Este documento es propiedad exclusiva de  
INVERSIONES JVO S.A.S.**