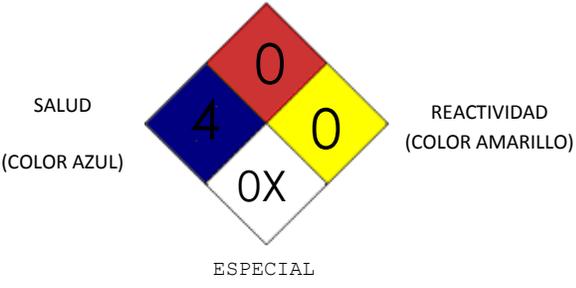


	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS - 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 1 DE 12</b>

## HOJA DE SEGURIDAD CLORO

<b>IDENTIFICACIÓN U.N</b>	<b>IDENTIFICACIÓN NFPA 704</b>
<b>1017</b>	<p>INFLAMABILIDAD (COLOR ROJO)</p>  <p>ESPECIAL</p>
<b>CAS. 7782-50-5</b>	
	

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO Y LA COMPAÑÍA

Empresa: Dirección : Teléfono Fijo: Teléfono Emergencia: (24horas) SISTEMA:	<b>Acuambiente Ltda.</b> <b>Carrera 48 N°85-39 Itagüí/Antioquia</b> <b>57-4-2855681 ó 57-4-4140225</b> <b>01 – 8000 – 938408</b> <b>01 – 8000 - 941414</b> <b>01 – 8000 - 511414</b>
---	---

**Producto:** Cloro (líquido ó Gaseoso) - Chlorine.  
**Sinónimo:** Cloro Molecular

### 2. INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Cloro: 99.5% peso  
 Familia Química: Halógenos  
 Número CAS: 7782-50-5

	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 2 DE 12</b>

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

**Propiedades:** Gas licuado a presión, en forma gaseosa tiene color verde amarillento y como líquido es de color ámbar, con olor irritante fuerte.

**RESUMEN PARA CASOS DE EMERGENCIAS:** Oxidante fuerte, en contacto con materiales combustibles puede causar incendio o explosión. Puede ser fatal si se inhala. Las propiedades del gas establecen que 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 ver toda la Hoja de Seguridad.

**Ojos:**

En contacto directo con cloro líquido puede causar un daño severo por congelación a la córnea, lo cual puede generar un deterioro permanente de la visión y hasta la ceguera. A 1 ppm ó más puede causar irritación, lagrimeo y enrojecimiento,

**Contacto Con La Piel:**

El contacto directo con la forma líquida puede ocasionar quemaduras por congelación. Una congelación ligera causa adormecimientos, picazón y comezón, en caso severidad esta incluye una sensación de quemadura y endurecimiento del área afectada, la cual puede tornarse blanca o amarilla. La exposición a la fase gaseosa puede irritar o quemar la piel.

**Ingestión:**

Debido a que a condiciones atmosféricas se presenta en forma gaseosa, es muy poco probable. Un chorro de liquido ocasiona sensación de quemadura. Puede ocasionar vomito posteriormente a la exposición.

**Inhalación:**

Es la ruta más probable de exposición. Es un irritante severo de la nariz, garganta y trato respiratorio superior. Una sobre exposición puede ocasionar tos, dolor de cabeza, náusea, vomito, dolor en el pecho, y dificultad respiratoria. Una exposición excesiva a altas concentraciones puede producir edema pulmonar y neumonía química, lo cual puede ocurrir desde unas pocas horas hasta 48 horas después de la exposición, llegando incluso a ocasionar la muerte.

Se presentan los umbrales de exposición y sus efectos clínicos estimados:

- 0.2-0.4 ppm – umbral de olor, (con considerable variación entre uno y otro sujeto), (la percepción del olor se reduce con el tiempo).
- 1-3 ppm – irritación ligera de la membrana mucosa, la cual se tolera hasta por 1 hora.
- 5-15 ppm – irritación moderada del tracto respiratorio.
- 30 ppm – dolor pectoral, vómito, disnea y tos inmediatos.
- 40-60 ppm – neumonía química y edema pulmonar.
- 430 ppm – letal en 30 minutos o más.
- 1000 ppm – fatal en unos pocos minutos.

**Condiciones Médicas Existentes Que Posiblemente Se Agraven Por exposición:**

Asma, bronquitis, enfisema y otras enfermedades de los pulmones, o crónicas de la nariz, senos nasales y la garganta.

**Efectos Sistémicos Y Otros:**

Bajas concentraciones de cloro en el aire pueden ocasionar una irritación menor o producir ligeros síntomas después de varias horas, pero los exámenes hechos a las personas sometidas a repetidas exposiciones no han mostrado efectos permanentes.

**SIGNOS Y SINTOMAS DE EXPOSICION**

Según sea el nivel y la duración de la exposición, otros posibles signos y síntomas son: irritación de la nariz, garganta, vías respiratorias y pulmones, con tos y respiración dificultosa, dolor en el pecho, exceso de fluido en los pulmones con

	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 3 DE 12</b>

respiración dificultosa, vómitos, debilidad muscular, sentido del olfato disminuido, y depresión del sistema nervioso central con náuseas, dolor de cabeza, mareos, fatiga, somnolencia o inconsciencia.

#### **CONDICIONES MEDICAS QUE SE AGRAVAN CON LA EXPOSICION**

Los órganos o sistemas con trastornos preexistentes que pueden agravarse por la exposición a este material, en especial la piel y sistema respiratorio, incluidos el asma y otros trastornos respiratorios.

#### **EFFECTOS QUE SIGUEN A LA EXPOSICION REPETIDA**

Este material puede causar daños al sistema respiratorio.

En estudios realizados con animales se han observado efectos sobre el sistema inmune. La aplicabilidad de estas observaciones a los seres humanos no está clara hasta el momento.

#### **Efectos crónicos:**

Una pequeña cantidad de estudios que se han efectuado en personas no ha mostrado efectos significantes en el sistema respiratorio en empleados con exposición al cloro a largo plazo y con niveles bajos (normalmente menos de 1 ppm). En un estudio se examinó a 332 empleados expuestos a concentraciones promedio a lo largo del tiempo (TWA) de entre 0.006 y 1.42 ppm (0.15 ppm en promedio) durante un promedio de 10.9 años. No se encontró relación entre la exposición al cloro y la frecuencia de resfriados, dificultades respiratorias y ritmo cardiaco anormal o dolores pectorales. No se observaron efectos significativos en la función pulmonar. Los estudios en empleados que han experimentado una o más exposiciones al cloro, las cuales les produjeron efectos a corto plazo sobre su salud como erosión en los dientes, tienden a mostrar disfunción pulmonar a largo plazo.

### **4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

#### **Ojos:**

El agua es el único medio aceptado para removerlo de los ojos y la piel. Lávelos inmediatamente con abundante agua por un período mínimo de 20 min., sujetando los párpados y girando los ojos en forma circular. Mientras se transporta la víctima al servicio médico se debe continuar lavando.

#### **Piel:**

Lave de inmediato con abundante agua, (tibia, si estuviera disponible), remueva la ropa contaminada mientras se ducha, se debe continuar con el lavado durante 20 minutos después de haber removido el cloro. En caso de contacto con el líquido no trate de elevar nuevamente la temperatura del área afectada. No intente quitar la ropa helada de las áreas que sufrieron congelación. Retire cuidadosamente la ropa y joyas que restrinjan la circulación. Consiga atención médica lo más pronto posible.

#### **Ingestión:**

Lavar la boca con agua, si esta conciente, suministrar bastante agua, no inducir el vomito, consultar al medico lo mas pronto posible.

#### **Inhalación:**

Lleve la víctima a un sitio confortable, ventilado y fresco, (que no sea caliente). Administre oxígeno húmedo a presión positiva si presenta dificultades respiratorias durante media hora. De respiración artificial con la ayuda de algún instrumento médico si la victima no respira. Consultar al médico lo más pronto posible.

#### **Nota para los médicos:**

Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación pronta con el medico especialista en toxicología, para que brinde toda la información para el manejo medico de la persona afectada. El desarrollo del edema pulmonar puede tardarse entre 48 a 72 horas.



HOJA DE SEGURIDAD  
CÓDIGO HS – 2CI

VERSIÓN: 01

RESPONSABLES  
COORDINADOR DE CALIDAD

PÁGINAS 4 DE 12

## 5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Punto de inflamación	No es combustible – fuerte oxidante, puede fomentar y alimentar un fuego. Puede formar mezclas explosivas con algunos gases inflamables.
Límites de inflamabilidad (inferiores)	No aplica. No es combustible
Límites de inflamabilidad (superiores)	No aplica. No es combustible
Temperatura de auto-ignición	No aplica. No es combustible
Productos de combustión y térmicos de descomposición peligrosos para la salud	No es inflamable, pero si un potente oxidante que reacciona con la mayoría de los combustibles para producir productos tóxicos.
Índice de quemado	No aplica. No es combustible
Poder explosivo	No aplica. No es combustible
Sensibilidad al impacto mecánico	No sensible; material estable

### Medios de Extinción del Fuego:

El cloro no es combustible pero soporta la combustión. Se puede utilizar agua para enfriar el material que combustiona, pero no se puede aplicar directamente a la fuga. Donde sea práctico se debe intentar remover los materiales que reaccionan, lo cual debe ser realizado por personal entrenado, utilizando el equipo de protección adecuado tanto para cloro como para altas temperaturas. En un incendio se puede utilizar polvo químico seco ó bióxido de carbono.

### Riesgos de Incendio y Explosión:

Si entra en contacto con varios compuestos orgánicos reacciona ocasionando fuego y/o explosión, al igual con amoniaco, hidrógeno o algunos metales, por ejemplo el sodio. Reacciona con todos los metales a temperaturas elevadas o si estos se encuentran en forma de finas partículas

### Equipos De Protección en caso de Incendio:

Utilizar equipos de respiración autónomos a presión positiva y trajes para altas temperaturas y cloro.

## 6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

### Derrames, fugas o descargas:

- Restrinja el acceso al área del personal ajeno a la atención del derrame, hasta que se termine la atención de la emergencia. Debe ser atendida la emergencia solo por personal capacitado.
- Use equipo de protección personal adecuado, incluyendo protección respiratoria y traje encapsulado, evacue el área.
- Elimine todas las fuentes de ignición (fumar, quemadores, chispas o llamas) y retire todos los materiales combustibles e inflamables.
- Ventile el área.

De ser posible, contenga la fuga. Evite que sea en fase líquida. En lo posible utilice 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 "C" 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.

### Evacuación:

Si no está capacitado en el manejo de la emergencia, entonces evacue el área, siempre en dirección contraria al viento y evitando zonas bajas. Informe inmediatamente a la persona responsable de la emergencia en su empresa. Evacue 275mts a la redonda para recipientes grandes, si es de noche aleje a las personas 6.8 kms del lugar de la fuga; para recipientes pequeños evacue 30mts a la redonda, si es de noche aleje a las personas 1.1 kms del lugar de la fuga.

	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 5 DE 12</b>

#### **Fugas Grandes:**

Mantenga alejado a todo el personal no autorizado. Manténgase en contra de la dirección del viento y si es seguro, de las áreas 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. Ver sección 10 “Estabilidad y Reactividad”

#### **Cilindro o tambor 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 tambores. 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 al 15%, 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.

## **7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO**

#### **Manejo:**

Tome todas las precauciones necesarias para evitar el contacto personal. Asegure siempre una ventilación adecuada en las áreas de manejo. Manténgalo alejado de materiales incompatibles, del calor, chispas, llamas y otras fuentes de ignición. Coloque una ducha de seguridad y una estación de lavado para los ojos cerca del área de manejo de químicos. Sólo se deben usar válvulas y sensores especialmente diseñados para el gas de cloro. NO UTILICE equipo de acero inoxidable. Asegure los recipientes en todo momento. Las fugas deben repararse rápidamente. Los vapores son más pesados que el aire y se acumulan en zonas bajas. Evite que el líquido o el vapor entren al drenaje, resumideros o fosas. Los vapores pueden crear una atmósfera tóxica, la cual puede ser fatal.

#### **Almacenaje:**

Almacénelo 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 elevadores, corredores, o plataformas de embarque. No lo almacene debajo del nivel del suelo, en sótanos, ni en espacios confinados. Manténgalo aislado del acetileno, amoníaco, hidrógeno, hidrocarburos, éter, trementina, y de metales finamente divididos. El área de almacenaje debe estar claramente identificada y libre de obstrucciones, y accesible sólo para el personal capacitado y autorizado. Coloque letreros de advertencia. Haga inspecciones periódicas para verificar que no haya daños ni fugas. Mantenga las menores cantidades posibles en almacenaje. En las áreas de almacenamiento debe haber instalaciones para la disposición de emergencia del cloro que emane de recipientes con fugas. Los cilindros de gas comprimido deben almacenarse separadamente de acuerdo con sus riesgos químicos. No elimine las etiquetas ni deteriore su legibilidad. Este material es altamente reactivo. Almacénelo siempre en el recipiente con la etiqueta original o en el tipo de recipiente que recomiende el fabricante o el proveedor. Mantenga los recipientes bien cerrados cuando no se utilicen y cuando estén vacíos. Las válvulas de los cilindros deben estar bien cerradas. Las tapas de las válvulas de los cilindros deben estar adecuadamente aseguradas. Revise siempre la válvula del cilindro para asegurarse de que no exista evidencia de daño, óxido o suciedad, los cuales pueden inhibir su funcionamiento. Siempre encadene o asegure bien los cilindros en posición vertical contra una pared, anaquel u otra estructura sólida cuando se encuentren almacenados. Almacene los cilindros vacíos en un sitio separado de los llenos con las válvulas cerradas, las tapas aseguradas y etiquetas que identifiquen su estado. Los recipientes vacíos pueden contener residuos peligrosos.

 <b>ACUAMBIENTE</b> <small>NT. 811.009.419-6</small> <i>Ltda.</i>	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 6 DE 12</b>

Todas las tuberías y equipos nuevos para el manejo del cloro deben limpiarse a fondo antes de su uso para eliminar sustancias orgánicas y humedad, y mantenerse limpios y secos. Las tuberías que conduzcan cloro líquido deben contar con cámaras de expansión adecuadas entre válvulas de bloqueo, debido a su alto coeficiente de expansión.

El almacenaje exterior de cilindros debe ser a prueba de intemperie y tener un drenaje adecuado. Mantenga extintores de incendio y equipo para la limpieza de fugas adecuados en el área de almacenaje.

### **MATERIALES INCOMPATIBLES PARA EL ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE**

Estando seco reacciona violentamente con titanio, aluminio y el estaño. El cloro húmedo reacciona con la mayoría de los metales. El acero inoxidable, en presencia de humedad, puede sufrir resquebrajamiento por corrosión bajo tensión debido a la acción del ion cloruro.

#### **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.

## **8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL**

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.

### **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

#### **Protección para los ojos:**

Use protección facial completa y lentes de seguridad cuando exista riesgo de contacto. Mantenga una fuente para el lavado de los ojos y duchas de apertura rápida en el área de trabajo.

#### **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 y una fuente para el lavado de los ojos en el área de trabajo. Algunas operaciones pueden requerir el uso de un traje encapsulado nivel A resistente a químicos y protección para la respiración.

### **PROTECCION DEL APARATO RESPIRATORIO**

En los lugares en que la concentración de vapor supera -o es probable que supere- un valor de 0,5 ppm (partes por millón), pueden utilizarse respiradores purificadores de aire de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o la Norma OSHA, adoptando el criterio que sea más restrictivo. Si se produce irritación ocular, debe utilizarse una máscara facial completa. Cuando un respirador purificador de aire no es adecuado, o cuando existen concentraciones de vapor superiores a 10 ppm (partes por millón), así como para escapes y/o emergencias, se requiere un aparato respirador autónomo o un respirador con suministro de aire, con pieza facial completa. Observe todas las normas y reglamentaciones aplicables sobre uso de aparatos respiradores.

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

La resistencia a materiales específicos puede variar de un producto a otro. Los tiempos de penetración se obtienen bajo condiciones de contacto continuo, generalmente a temperatura ambiente. Evalúe la resistencia bajo sus condiciones de uso y mantenga cuidadosamente la ropa. Para obtener mayor información, diríjase al fabricante de ropa protectora.

 <b>ACUAMBIENTE</b> <small>NT. 811.009.419-5</small> <i>Ltda.</i>	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 7 DE 12</b>

### Límites de exposición

Para el <b>Cloro</b> .		
ACGIH	Promedio a lo largo del tiempo (TLV-TWA):	0.5 ppm (1.5 mg/m3)
(STEL) de ACGIH	Límite de exposición a corto plazo:	1.0 ppm (3.0 mg/m3)
OSHA	Promedio a lo largo del tiempo (PEL-TWA):	0.5 ppm (1.5 mg/m3)
(IDLH )	Peligroso para la vida y la salud:	10 ppm

AIHA – Directrices de planeación para respuestas de emergencia (ERPG)

Las ERPGs son para la planeación de los límites de emergencia para la comunidad y no para los límites de exposición en el lugar de trabajo.

- ERPG-1: 1 ppm
- ERPG-2: 3 ppm
- ERPG-3: 20 ppm

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Nombre(s) Alternativo(s)	Cloro molecular
Nombre químico	Cloro
Familia química	Halógeno
Fórmula molecular:	Cl <sub>2</sub>
Peso Molecular	70.9
Apariencia	Gas verde amarillento o líquido ámbar transparente.
Olor	Olor irritante
PH	1.5-2.0 (0.8% de solución acuosa)
% de volátiles por volumen	100
Presión de vapor	673.1 kPa (6.64 atm) (97.6 psig) a (20°C); 1427 kPa (14.1 atm.) (207psig) 5830 mm Hg @ 25°C (77°F)
Densidad del Vapor (Aire = 1)	2.47
Punto de ebullición	- 33°C (-27.4°F)
Punto de congelación	-101°C(-150°F)
Solubilidad (en agua) 68°F	0.7%
Peso específica	1.467 a 0°C (32°F) y 368.9 kPa (gas licuado saturado); 0.0032 a 0°C (gas) (agua = 1)
Temperatura crítica	143.75°C (291.2°F)
Viscosidad:	Gas licuado - 0.346 mPa.s a 20°C (68°F)
Punto de fusión (°C)	- 105.5
Gravedad específica ( agua =1 )	1.4/20 °C, 1.57/-40°C

 NIT. 811.009.419-5	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 8 DE 12</b>

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Productos de descomposición peligrosos:** El cloro reacciona con el agua para formar una solución corrosiva de ácidos clorhídrico e hipocloroso, los cuales se pueden descomponer en cloro, oxígeno y ácido clorhídrico.

**Estabilidad química:** Estable a temperatura ambiente

**Condiciones a evitar:** Temperaturas de más de 121°C (250°F), y humedad.

**Incompatibilidad con otras sustancias:** El gas de cloro puede reaccionar en forma explosiva con hidrógeno, flúor, los alcoholes, el amoníaco y sus compuestos, gases de hidrocarburos como acetileno y etileno, y otros compuestos como tricloruro de antimonio y tetrametilsilano, etilenimina, pentafluoruro de bromo, bifluoruro de bioxígeno, bifluoruro de oxígeno, diborano, bicloro(metil)arsino, óxido de disilano, etilfosfina, fuertes agentes reductores, ácido sulfámico acuoso, estibina, hule sintético, tretranitruro de tetraselenio y fósforo blanco. El gas de cloro se incendia al contacto con acetiluro de metal mono y di-álcali, acetiluro de cobre, halocarburos (ejemplo: diclorometano), metales como aluminio, lámina de latón y cobre, hierro, hierro, potasio, sodio, estaño, titanio y en polvo fino, no metálicos (como boro, carbono activado, fósforo y silicio) carburos de uranio y circonio, éter dietílico, zinc dietílico, híbridos metálicos y no metálicos, compuestos de fósforo, sulfuros, telurio, boranos trialquílicos y bióxido de tungsteno.

Reacciona con la mayoría de los metales a altas temperaturas. Reacciona con el agua para producir ácido hipocloroso y clorhídrico, que son corrosivos para la mayoría de los metales.

El cloro licuado puede presentar reacciones violentas o explosivas, o incendiarse al contacto con el bisulfuro de carbono, hierro, bismuto, ftalato de dibutil, cera para moldes, gasolina, glicerol, aceite de lisino, fósforo blanco, polidimetilsiloxano, silicios, hidróxido de sodio, estaño, titanio y polvo de vanadio.

**Corrosividad para metales:** En temperaturas normales, el cloro seco no es corrosivo para la mayoría de los metales comunes, incluyendo el acero, acero inoxidable, hierro fundido, níquel y sus aleaciones, cobre, latón, bronce, plomo, platino y tantalio. El cloro seco ataca el aluminio, 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 es fuertemente corrosivo para la mayoría de los metales comunes. El platino, tantalio y titanio son resistentes. El tantalio es el metal más estable para el cloro seco y el cloro húmedo.

**Polimerización peligrosa:** No ocurrirá.

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LC50 Rata	147 ppm (exposición de 4 horas). 293 ppm (exposición de 1 hora). 690 ppm (exposición de 30 minutos).
LC50 Ratón	70 ppm (exposición de 4 horas) 151 ppm (exposición de 1 hora)

Las concentraciones de 1 a 3 ppm, pueden originar irritación de la nariz y las membranas mucosas del tracto respiratorio superior, seguida por dolor de cabeza y tos. Las concentraciones de 5 a 15 ppm pueden causar una irritación moderada del tracto respiratorio, y una concentración de 30 ppm provoca dolor de pecho, vómitos y sofocación. La exposición a concentraciones mayores que 14 ppm durante 30 minutos o más puede ocasionar un severo daño pulmonar. En pacientes con lesión pulmonar severa puede desarrollarse una depresión del sistema nervioso central, que puede variar desde el letargo hasta coma. Una exposición de 30 minutos a concentraciones de cloro de 430 ppm o mayores puede ser fatal para los seres humanos, como también lo son las exposiciones más prolongadas (de 1 a 1,5 horas) a concentraciones comprendidas entre 34 y 51 ppm.

Pueden desarrollarse síntomas de congestión y edema pulmonar después de un período de latencia de varias horas después de una exposición aguda severa al cloro. Algunos de los efectos retardados pueden ser bronconeumonía,

 NIT. 811.009.419-6	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 9 DE 12</b>

neumonía lobar, pleuresía purulenta y meningitis tuberculosa, y han provocado la muerte de soldados expuestos al cloro gaseoso. Los accidentes industriales que resultaron en una severa exposición al cloro han estado también asociados con síntomas pulmonares de aparición retardada, si bien no se han observado generalmente secuelas de largo plazo. Las exposiciones a una concentración de 1 ppm durante 8 horas originaron una disminución transitoria de la capacidad pulmonar, medida en pruebas de función. En personas expuestas a niveles agudos pero no letales, luego de la disminución de la capacidad pulmonar se produjo un retorno gradual a la normalidad. En algunos casos se han observado efectos de largo plazo.

El olor no proporciona una advertencia adecuada sobre la exposición. En realidad, existen evidencias que sugieren que en las personas que trabajan con cloro se produce algún grado de disminución olfativa. Al realizar un pretratamiento con 1 ppm de cloro en ratas, éstas desarrollaron tolerancia a la irritación sensorial por exposición al cloro. No se sabe si los seres humanos desarrollan tolerancia. Se ha informado que la exposición al cloro fue el origen de alteraciones de la función pulmonar en animales de experimentación después de exposiciones de 10 minutos.

#### **EFFECTOS QUE SIGUEN A LA EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA**

La exposición crónica al cloro a concentraciones de aproximadamente 0,8 a 1 ppm ha sido relacionada con la reducción de la función pulmonar y la disfunción reactiva de las vías respiratorias. Además, existe evidencia de que los hombres expuestos a concentraciones del orden de 5 ppm sufren enfermedades de los bronquios y desarrollan predisposición a la tuberculosis. Varios estudios realizados con trabajadores expuestos a concentraciones promedio de cloro por debajo de 1ppm no demostraron ninguna anomalía significativa.

**Mutagenicidad:** No existen datos disponibles concernientes a humanos.

**Efectos reproductivos:** Existe un reporte que indica que las mujeres embarazadas que se han expuesto al cloro debido a su ocupación han tenido embarazos normales.

**Teratogenicidad y Fetotoxicidad:** No existen evidencias.

**Materiales sinérgicos:** La incidencia de sensibilización respiratoria de los trabajadores en refinerías de platino se incrementó después de un derrame de gas de cloro.

**Cancerogenicidad:** La Conferencia Norteamericana de Higienistas Industriales del Gobierno (ACGIH) Clasifica al cloro en la categoría A4 – No Clasificable como Carcinógeno Humano.

### **12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

<b>ECOTOXICIDAD:</b>	Altamente tóxico para todas las formas de vida acuática. No existe potencial para la bioacumulación o la bioconcentración. La estabilidad del cloro en el agua es baja ya que oxida los compuestos inorgánicos presentes y luego los orgánicos de manera mas lenta.
<b>LC50:</b>	230 ug/L/96 hrs Trucha esmeralda. 172 ug/L/96hrs trucha arcoiris. 289 ug/L/96 horas salmón coho. 637.5 ug/L/1 hora (mortalidad) Ostión del Pacífico (Crassostrea gigas) 20 ug/L/96 días (crecimiento) Milefolio de agua (Myriophyllum spicatum)

### **13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO**

Lo que no se pueda salvar para recuperación o reciclaje, incluyendo los recipientes, debe manejarse en instalaciones adecuadas y aprobadas para la disposición de desechos. El procesamiento, uso o contaminación de este producto puede cambiar las opciones de manejo de desechos. Los recipientes antes de ser descartados deben ser enviados al proveedor para neutralización y rompimiento para que **NO** puedan ser reutilizados como recipientes a presión.

 <b>ACUAMBIENTE</b> <small>NT. 811.009.419-5</small> <i>Ltda.</i>	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 10 DE 12</b>

#### RESIDUOS DE DERRAMES

El cloro gaseoso se dispersa en la atmósfera sin dejar residuos. El cloro puede neutralizarse introduciéndolo en soda cáustica, carbonato de sodio, o cal hidratada. Los residuos líquidos y/o sólidos resultantes de la neutralización deben eliminarse en una instalación adecuada. Consulte a las autoridades ambientales regionales o locales en materia de desecho acerca de los procedimientos aprobados.

#### 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Nombre de embarque: TDG/DOT Clasificación: TDG CLR/DOT: Numero de identificación: TDG /DOT Limite reglamentado: TDG DOT EINECS#:	Cloro. 2.3 (Gas tóxico)8 (corrosivo) <b>UN 1017</b> 500 kg. RQ= 10 Libras. 231-959-5
<b>Numero de emergencia : Sistema</b>	<b>01 – 8000 - 941414</b>

Todos los vehículos que transporten cloro, incluyendo recipientes vacíos de cloro, deben cumplir el decreto 1609 de 2002, donde se exige portar en el vehículo transportador los rombos de las naciones unidas, 2.3 gas tóxico como riesgo y el número UN.

El decreto 475 de 1998 en Colombia, obliga a las empresas suministradoras de agua potable a tener un plan de emergencia de manejo de Cloro.

#### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

##### REGLAMENTOS FEDERALES DE LOS ESTADOS UNIDOS

##### CANTIDAD SUJETA A INFORMACION (RQ)

La Cantidad Sujeta a Información (RQ) es 10 libras (4,54 kg).

##### LEY DE CONTROL DE SUSTANCIAS TOXICAS (TSCA)

Listado en el Inventario de la TSCA

##### LEY DE ENMIENDAS Y REAUTORIZACION DEL SUPERFONDO (SARA), TITULO III

Los componentes identificados con un asterisco (\*) en la Sección 2 están sujetos a los requisitos de información establecidos en la Sección 313 del Título III de la Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo (SARA) de 1986, y la Parte 372 del Código de Reglamentaciones Federales 40 CFR de los Estados Unidos.

##### CATEGORIAS DE RIESGO DE LA LEY SARA (40 CFR 370.2)

SALUD: Inmediato FISICO: Incendio, Liberación súbita de presión

##### REGLAMENTOS INTERNACIONALES

##### CANADA

##### CLASIFICACION DEL SISTEMA DE INFORMACION DE MATERIALES PELIGROSOS EN LUGARES DE TRABAJO (WHMIS)

Clasificaciones WHMIS aplicables a este producto:

A (Gas Comprimido) basada en la presión del vapor

C (Material Oxidante)

D-1A (Material Muy Tóxico) basada en la toxicidad de inhalación

 <b>ACUAMBIENTE</b> <small>NTC. 811.009.419-5</small> <i>Ltda.</i>	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 11 DE 12</b>

E (Material Corrosivo) basada en la asignación a Clase 2, División 4 de Transporte de Sustancias Peligrosas (TDG)

#### **LEY DE PROTECCION AMBIENTAL DE CANADA (CEPA)**

Todos los componentes de este producto están incluidos en la Lista Nacional de Sustancias (DSL).

#### **LEY DE PRODUCTOS PELIGROSOS**

Este producto ha sido clasificado de acuerdo con los criterios de riesgo de los Reglamentos sobre Productos Controlados (CPR) de Canadá.

#### **EUROPA**

Inventario Europeo de Sustancias Químicas Comerciales Existentes (EINECS), Nº : 231-959-5

#### **REGLAMENTOS ESTATALES DE LOS ESTADOS UNIDOS**

#### **PROPOSICION 65 DE CALIFORNIA**

El cloro no está incluido en el listado de esta Proposición.

#### **CLASIFICACIÓN EN COLOMBIA.**

**Norma Técnica Colombiana NTC 1692 (De acuerdo con el Decreto 1609 de Julio de 2002) Transporte de Mercancías Peligrosas. Clasificación, Etiquetado y Rotulado:** Esta sustancia y sus desechos está clasificada en la división 2.3: GASES TÓXICOS. Además de lo anterior puede tener riesgos secundarios así: Oxidante, Corrosivo, Contaminante acuático. También se deben seguir las recomendaciones de transporte de NTC 2880, Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 2 y las recomendaciones del Instituto del Cloro.

### **16. INFORMACIÓN ADICIONAL**

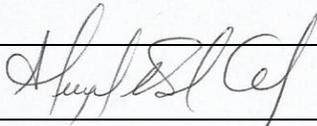
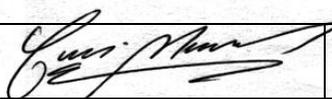
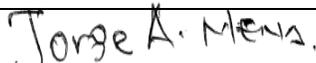
ACGIH:	Conferencia americana de higienistas industriales gubernamentales.
CAO:	Cargo Aircraft Only.
CAS #:	Chemical Abstracts Service Number.
CERCLA:	Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act.
CFR:	Code of Federal Regulations.
DOT:	Department Of Transportation.
EPA:	Environmental Protection Agency.
ERPG-1:	Máxima concentración en el aire por debajo de la cual las personas pueden exponerse durante un máximo de una hora sin experimentar efectos a la salud adversos, o efectos ligeros y transitorios.
ERPG-2:	Máxima concentración en el aire por debajo de la cual las personas pueden exponerse durante un máximo de una hora sin experimentar efectos a la salud irreversibles o que le puedan impedir tomar acciones protectoras.
IATA:	International Air Transport Association.
IARC:	Agencia internacional de investigación sobre el cáncer.
ICAO:	International Civil Aviation Organization.
IDLH:	Immediately Dangerous to Life and Health, (Valor inmediatamente peligroso para la vida o la salud). Efectos agudos y crónicos; efectos especiales en el organismo
IMDG:	International Maritime Code for Dangerous Goods. (igual al IMCO)
IMCO:	Intergovernmental Maritime Consultative Organization.
LC <sub>50</sub> :	The Concentration of Material in air expected to kill 50% of a group of test animals. Concentración letal por inhalación.
LD <sub>50</sub> :	Lethal Dose expected to kill 50% of a group of test animals. Dosis letal, con la cual el 50% de las pruebas ocasionaron la muerte.
MSHA:	Mine Safety and Health Administration.

 NIT. 811.009.419-6	<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> <b>CÓDIGO HS – 2CI</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>RESPONSABLES</b> <b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>	<b>PÁGINAS 12 DE 12</b>

MSDS:	Material Safety Data Sheet.
NFPA:	National Fire Protection Association.
NIOSH:	National Institute for Occupational Safety and Health de E.U.
NTP:	Programa nacional de toxicología.
OSHA:	Administración de seguridad y salud ocupacional de E.U.
PEL:	Permissible Exposure Limit.
PVC:	Polyvinyl Chloride.
RCRA:	Resource Conservation and Recovery Act.
RID:	Reglamento Internacional de transporte por ferrocarril de productos peligrosos.
SARA:	Superfund Amendments and Reauthorization Act of the U.S. EPA.
STEL:	Short Term Exposure Limit.
TDG:	Transportation of Dangerous Goods Act/Regulations.
TLV:	Threshold Limit Value. (Valor límite de tolerancia en el ambiente de trabajo).
TSCA:	Toxic Substances Control Act.
TWA:	Time – Weighted Average, Limite de concentración promedio para un día normal de trabajo.
UN:	Número de la Naciones Unidas.
TDL:	Toxicidad dosis limitante. TD <sub>Lo</sub> (toxic dose, lower): Mínima dosis reportada que causó efectos tóxicos.
AIHA:	American Industrial Hygiene Association. Asociación estadounidense de higiene industrial.
WHMIS:	Workplace Hazardous Materials Information System. Sistema de información sobre materiales peligrosos usados en el trabajo. Clasificación Canadiense de productos controlados.
CEPA:	Canadian Environment Protection act. (Ley Canadiense de protección ambiental).
WGK:	Riesgo de polución para el agua, según la legislación alemana.
DSL:	Lista canadiense de sustancias domésticas.
Frases S:	Nos indican la forma como se deben manejar los productos o que debemos hacer en caso de accidente.
Frases R:	Nos dan información adicional acerca de los tipos de riesgos o peligros que ofrece una sustancia.

La información de esta hoja de seguridad de producto fue obtenida de fuentes serias y es digna de confianza, **sin embargo no constituye garantía tácita, ni explícita.**

Las condiciones de manejo, uso, almacenamiento y disposición están más allá de nuestro control y conocimiento **por esta razón, no se asume responsabilidad, ni implicaciones por perdidas, daños, lesiones o gastos debidos al manejo, almacenamiento, uso o disposición de este producto.**

<b>FIRMA:</b> 	<b>FIRMA:</b> 	<b>FIRMA:</b> 
<b>ELABORÓ:</b> Alexandra Builes G.	<b>REVISÓ:</b> Luis J. Suárez A.	<b>APROBÓ:</b> Jorge Arturo Mena
<b>FECHA:</b> Febrero 07 de 2018	<b>FECHA:</b> Febrero 07 de 2018	<b>FECHA:</b> Febrero 07 de 2018