

Datos de Seguridad de los Materiales

MSDS *Material Safety
Data Sheets*

**Undécima
EDICIÓN
2026**



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]

Compressed Gas Association

The Standard For Safety Since 1913

Datos de Seguridad de los Materiales

MSDS *Material Safety
Data Sheets*

Undécima
EDICIÓN
2026

¿Qué información contiene una Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS)?

Subtítulo		Contenido
1	Identificación del producto y de la empresa	Nombre común y nombres químicos, familia química, y fórmula condensada del producto. Nombre, dirección y contactos de la empresa vendedora o distribuidora. Usos generales del producto.
2	Composición e información de los ingredientes	Nombre químico de cada ingrediente, número CAS, % de composición, límites de exposición individual, OSHA, NIOSH, ACGIH. Dosis letal de 50% y Concentración letal del 50%.
3	Identificación de riesgos	Riesgos generales, efectos agudos potenciales en la salud por inhalación, contacto con los ojos, contacto con la piel, absorción dérmica, ingestión. Efectos crónicos. Carcinogenicidad.
4	Primeros auxilios	Para casos de inhalación, contacto con los ojos, contacto con la piel, o ingestión. Observaciones al médico en caso de atención hospitalaria.
5	Medidas en caso de incendio	Punto de ignición, posibilidad de autoignición, límites de inflamabilidad en el aire, agente extintor, instrucciones a los bomberos, riesgos inusuales de explosión o incendio, productos peligrosos originados por la combustión del producto, sensibilidad a la descarga electrostática, sensibilidad al impacto mecánico.
6	Medidas en caso de liberación accidental	Procedimientos por liberación o derrame. Disposición de desechos.
7	Manejo y almacenamiento	Precauciones de almacenamiento. Precauciones de manejo.
8	Control de exposición y protección personal	Controles de infraestructura. Protección respiratoria. Protección de la piel. Protección ocular. Otro tipo de protección.
9	Propiedades físicas y químicas	Peso molecular, punto de ebullición, gravedad específica, punto de fusión, presión de vapor, densidad, tasa de evaporación, solubilidad en agua, pH, apariencia, color, estado, coeficiente de distribución agua/aceite, umbral de olor.
10	Estabilidad y reactividad	Estabilidad y condiciones a evitar. Incompatibilidades principales. Reactividad.
11	Información toxicológica	Efectos toxicológicos generales, irritación, sensibilización, efectos en el sistema reproductor, teratogenicidad, mutagenicidad, sinergismos. Información toxicológica importante.
12	Información ecológica	Impactos adversos. Clasificación por su impacto en la disminución de la capa de ozono. Clasificación por su impacto en el calentamiento global de acuerdo al estándar calórico del dióxido de carbono.
13	Disposición	Desechos generales. Desechos de emergencia.
14	Transporte	Nombre de embarque DOT/IMO. Clasificación DOT de peligrosidad. Número de identificación UN. Número de identificación de producto. Cantidad reportable de producto (regulación en Estados Unidos y Canadá). Etiqueta de embarque. Placard. Información especial de embarque.
15	Regulaciones generales (para Estados Unidos)	Regulaciones Federales (CFR). OSHA. FDA. CGA. Otras regulaciones.
16	Información adicional	Otras condiciones especiales de manejo, almacenamiento y uso. Precauciones especiales. Valuaciones de riesgo NFPA y HMIS. Conexión estándar regulada CGA.
	Información complementaria	Referencias normativas de CGA referentes al producto. Datos de elaboración de la MSDS. Tabla de conversión de masa y volumen. Rombo NFPA. Rombo DOT. Compatibilidad con diversos materiales.

Tabla de contenido

ACETILENO	1
AIRE	9
ARCO®1,6,7	16
ARCO®2,3	24
ARCO®4	32
ARCO®5	40
ARCO®8,9	48
ARGÓN gaseoso	56
ARGÓN	63
líquido	63
CARBURO DE calcio	71
DIÓXIDO DE carbono	78
ETHYLENE (ENG)	89
ETILENO	97
ETOXI SIGLO XXI®	105
EXTIN-CORE®	115
FERTIGAS®	123
FM-200® (Heptafluoropropano)	134
HELIO gaseoso y líquido	141
HEXAFLUORURO de azufre	149
HIDRÓGENO gaseoso	157
INOXAL®	165
ISOBUTILENO 100 ppm en aire	172
MADUGÁS®	180
MADUGAS® (ENG)	188
METANO	196
MONÓXIDO DE carbono	204
n-BUTANO	213
NITROCare®	221
NITROGEN	232
NITRÓGENO gaseoso	240

NITRÓGENO líquido.....	248
NITROMAX®.....	256
OXIDO nitroso.....	263
OXÍGENO gaseoso.....	271
OXÍGENO DE tamiz molecular.....	279
OXÍGENO líquido.....	287
n-REFRIGERANTE R-290.....	296
XENÓN.....	304
gaseoso.....	304
FRESH PACK®.....	311
aves y lácteos.....	311
FRESH PACK®.....	319
carne roja.....	319
FRESH PACK®.....	328
frutas y verduras.....	328
FRESH PACK®.....	337
N2.....	337
FRESH PACK®.....	345
pan y pastas.....	345
ETIL MERCAPTANO (Gas Fétido®).....	353
MADUMIX®.....	361
HELIO GLOBO.....	369
DECLARACIÓN DE COMPRA Y CONOCIMIENTO DE RIESGO.....	377

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ACETILENO

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Acetileno industrial, disuelto
1.2.	Nombre Químico común:	Acetileno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Etino
1.4.	Familia Química:	Familia de los Alquinos (Química Orgánica)
1.5.	Fórmula condensada:	C ₂ H ₂
1.6.	Sinónimos:	Etino, Gas de soldadura
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	En soldadura. Combustible en equipos analíticos especiales.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Acetileno
2.2	Número CAS ^[1] :	74-86-2
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

^[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

^[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

^[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas inflamable bajo presión

- 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
- 3.1.3. El cilindro contiene un dispositivo de alivio de presión en forma de metal fundible ó válvula que funde entre 208 y 220 °F (98 y 104 °C)
- 3.1.4. No utilice los cilindros a presiones superiores 15 psig (103 kPa)
- 3.1.5. Olor similar al ajo
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del acetileno en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza e inconsciencia. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: El acetileno es un gas no tóxico que no tiene efectos crónicos peligrosos aún en altas concentraciones. El acetileno ha sido utilizado como anestésico.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El acetileno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: 581 °F (305 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: 2.5%
 - 5.3.2. Superior: 80.0%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, agua
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Desconectar la fuente de acetileno si es posible. Extinguir el fuego únicamente si puede detenerse el flujo de acetileno desde la fuente. Mantener fríos los cilindros adyacentes rociando grandes cantidades de agua hasta que el fuego se autoconsuma y los cilindros se mantengan a temperatura ambiente. Si se extingue la llama y el acetileno continua escapando de su fuente, se puede producir una reignición explosiva.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El fuego o el calor excesivo causará la fusión del dispositivo metálico fundible de alivio de presión, permitiendo el escape de acetileno. Los cilindros pueden romperse violentamente si las paredes del mismo se exponen al efecto del fuego directo. Los cilindros que han estado expuestos al fuego no deberán moverse hasta que hayan alcanzado la temperatura ambiente, en caso de que esté llevándose a cabo una descomposición interna.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono (combustión incompleta) y Dióxido de Carbono (combustión completa).

- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Puede ocurrir descomposición explosiva

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Cerrar la conexión a la fuente de acetileno si es posible.
 - 6.1.4. Aislar cualquier cilindro que esté expeliendo acetileno
 - 6.1.5. Si el acetileno está siendo expelido por el cuerpo del cilindro, la válvula o el dispositivo de metal fundible de alivio de presión, contactar inmediatamente al proveedor de gases. Nunca ingresar a un espacio confinado o a cualquier otro área cuya concentración de acetileno sea mayor de 0.25%, que representa el 10% de límite inferior de inflamabilidad.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros de acetileno deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Está prohibido el almacenamiento de más de 2500 pies cúbicos (70 metros cúbicos) en edificios con otro tipo de ocupación adicional.
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de acetileno y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.3. Cualquier herramienta que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.4. Nunca utilizar cobre como material para la tubería de acetileno. Usar tubería de acero o hierro dulce.
 - 7.2.5. La válvula de un cilindro de acetileno debe abrirse la mínima cantidad requerida para obtener un flujo aceptable, de tal manera que pueda ser cerrada tan rápido como sea posible en una situación de emergencia.
 - 7.2.6. No abrir la válvula del cilindro de acetileno más allá de 1 a 1.5 vueltas.
 - 7.2.7. No utilizar acetileno a presiones por encima de 15 psig (pounds square inch gauge, libras por pulgada cuadrada en manómetro)
 - 7.2.8. Tomar en cuenta que el cilindro de acetileno es mas pesado que otro tipo de cilindro porque contienen internamente en forma adicional, un material poroso y acetona.
 - 7.2.9. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
 - 7.2.10. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de acetileno.
 - 7.2.11. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 7.2.12. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.13. Cuando se use en corte y soldadura: Leer y entender las instrucciones del fabricante y la etiqueta de precauciones del producto. Revisar las normas de la American National Standard Institute (ANSI) Z49.1 Safety in Welding and Cutting publicada por la American Welding Society AWS, P. O. Box 351040, Miami, Florida 33135 y la National Fire Protection Association (NFPA) 51, Oxygen Fuel Gas Welding and Cutting.
 - 7.2.14. Para precauciones adicionales en el uso de acetileno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, para asegurar que el acetileno no va a acumularse y alcanzar su límite inferior de inflamabilidad de 2.5% v/v.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 26.0378 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -103.4 °F (-75 °C) a 10 psig (69 kPa) de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.906
- 9.4. Punto de fusión: -116 °F (-82.2 °C) a 10 psig (69 kPa) de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 635 psig
- 9.6. Densidad del gas a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.07314 lb/cf ó 1.1716 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.7
 - 9.8.2. Vol/Vol a 60 °F (15.6 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.1
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro. El acetileno 100% puro es inodoro, pero la pureza comercial obtenida por hidratación del carburo de calcio genera un distintivo olor similar al ajo.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: 565 ppm v/v

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Inestable. Estable en la forma en que está envasado y transportado. No debe usarse a presiones por encima de 15 psig (103 kPa).
- 10.2. Condiciones a evitar: Los cilindros no deben estar expuestos a golpes mecánicos repentinos o fuentes de calor.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Bajo ciertas condiciones el acetileno reacciona con cobre, plata y mercurio para formar acetiluros, compuestos que pueden actuar como fuentes de ignición. Bronces que contienen menos del 65% de cobre en la aleación y ciertas aleaciones de níquel, están permitidos y disponibles para el servicio de acetileno bajo condiciones normales. El acetileno puede reaccionar explosivamente cuando se combina con oxígeno y otros oxidantes incluyendo todos los halógenos (Flúor, Cloro, Bromo y Yodo) y compuestos halogenados. La presencia de humedad y ciertos materiales ácidos o alcalinos, aumentan la formación de acetiluros de cobre.

10.4. Reactividad:

10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Hidrógeno, Carbono.

10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple

11.2. Concentración letal más baja probada en aire: 50% inhalación-hombre/5 minutos

11.3. Concentración letal total probada en aire: 33% inhalación-hombre/7 minutos

11.4. Capacidad de provocar irritación: Ninguna

11.5. Sensibilización al material: Ninguna

11.6. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.7. Teratogenicidad: Ninguna

11.8. Mutagenicidad: Ninguna

11.9. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El acetileno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El acetileno no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.

13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.

14. Información de transporte

14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Acetileno disuelto

14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)

14.3. Número de identificación: UN 1001

14.4. Número de identificación de producto: 1001

14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica

14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable

14.7. Placard: Gas Inflamable

14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	Si
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El acetileno no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El acetileno se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El acetileno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El acetileno no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que han sido llenados sin el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)]. Desde el punto de vista de seguridad, el llenado de un envase o cilindro sin el consentimiento del legítimo propietario se considera un caso específico de usurpación de calidad de propietario que eleva exponencialmente el riesgo de confusión, accidentes o incidentes relativos a la operación.

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	4
Inestabilidad	2
Especial	Ninguno

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	4
Reactividad	2

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 510 para cilindros mayores de 50 pies cúbicos. Para conexiones estándar de uso limitado ver el documento ANSI/CGA V-1, Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections. Para Guatemala el estándar es CGA 300.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

16.4.3. Ultra alta integridad: No es aplicable

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información mas detallada sobre el acetileno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

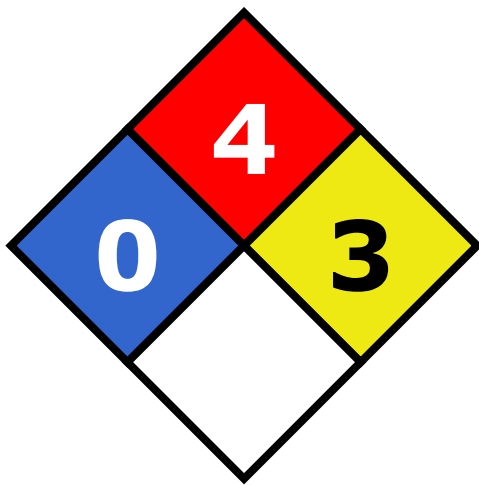
G-1.1	Commodity Specifications for Acetylene
G-1	Acetylene
P-1	Safe Handling of Compressed Gases in Containers
SB-4	Handling Acetylene Cylinders in Fire Situations
SB-8	Use of Oxy-fuel Gas Welding and Cutting Apparatus

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2007

TABLA DE CONVERSIONES

ACETILENO (C₂H₂) 26.038 g/mol PE_(10 psig)= -75.0 °C PS= -83.3 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	14.738	0.387	0.312	1.181
Kilogramos	2.205	1.000	32.498	0.854	0.688	2.604
SCF Gas	0.068	0.031	1.000	0.026	0.021	0.080
Nm ³ Gas	2.583	1.172	38.040	1.000	0.806	3.051
Galones líquido	3.205	1.454	47.200	1.241	1.000	3.785
Litros líquido	0.847	0.384	12.479	0.328	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD DEL ACETILENO CON OTROS MATERIALES

Acero inoxidable 304	Excelente
Acero inoxidable 316	Excelente
Delrin	Excelente
Aluminio	Excelente
Latón	Buena
Bronce	Normal
Buna N	Buena
Hierro fundido	Excelente
Cobre	Pésima (No utilizar)
Hypalon	Buena
Hytrel	Excelente
Poliétileno baja densidad	Pésima (No utilizar)
Hule natural	Buena
Nylon	Excelente
Policarbonato	Pésima (No usar)
Poliéter-étercetona	Excelente
Polipropileno	Excelente
Ryton	Excelente
Teflon	Excelente
PVC	Excelente
Rynar	Excelente
Silicona	Buena
Tygon	Excelente
Viton	Excelente



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

AIRE

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Aire comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Aire
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Aire
1.4.	Familia Química:	Familia de las Mezclas naturales
1.5.	Fórmula condensada:	No posee
1.6.	Sinónimos:	Aire médico, aire para respiración, aire comprimido
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Médico, Industrial y Analítico

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Aire
2.2	Número CAS ^[1] :	132259-10-0
2.3	Porcentaje:	100%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Ninguna
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

3.1.1. Gas a alta presión

3.1.2. Puede estimular y acelerar la combustión

- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: A presión atmosférica el aire no tiene efectos adversos sobre la salud. Para exposiciones a presión elevada ver la Sección 11, Información Toxicológica
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningun riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningun riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por el uso del aire comprimido.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El aire no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
 - ^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
 - ^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: No requiere primeros auxilios.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No aplica
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplica
 - 5.3.2. Superior: No aplica
- 5.4. Medio extintor: El aire no es infalable pero estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de aire que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfriar los contenedores con agua en rocío desde la máxima distancia posible. Cuando los contenedores enfríen, retirarlos del área de incendio si no existe otro riesgo asociado.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El aire comprimido a alta presión puede acelerar la combustión de otros materiales. Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elvarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Corte o cierre la fuente de aire cuando sea posible
 - 6.1.2. Si hay fuga del cilindro ó de la válvula, avise inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

7.1. Precauciones para el Almacenamiento

7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación

7.1.2. Los cilindros de aire y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.

7.1.3. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.

7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.

7.1.5. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).

7.1.6. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.

7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.

7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo

7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.

7.2.2. Nunca intentar levantar un cilindro por el tapón protector de la válvula.

7.2.3. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.

7.2.4. Para su uso, abrir la válvula lentamente.

7.2.5. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de aire.

7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.

7.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.

7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de aire, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

8.1. Controles de Infraestructura

8.1.1. Ventilación: No se requiere

8.2. Protección Respiratoria

8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere

8.2.2. Uso en emergencias: No se requiere

8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.

8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.

8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros.

9. Propiedades físicas y químicas

9.1. Peso Molecular: 28.9750 g/mol (como promedio ponderado del peso molecular de sus componentes principales)

9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera de presión): -317.8 °F (-194.3 °C)

9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.000

9.4. Punto de fusión (1 atmósfera de presión): -357.2 °F (-216.2 °C)

9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica

- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.07493 lb/cf ó 1.2000 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0292
- 9.8.2. Vol/Vol a 60 °F (15.6 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.1
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a presión y temperatura normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

El aire no es tóxico y es necesario para mantener la vida. La inhalación de aire en ambientes hiperpresurizados puede provocar síntomas similares a la sobre-exposición al oxígeno. Éstos incluyen hormigueo en los dedos, coordinación deteriorada. La exposición a ambientes con aire a alta presión pueden requerir el uso de equipos de descompresión.

- 11.1. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.2. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.3. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.4. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.5. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.6. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El aire no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El aire no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Aire comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1002
- 14.4. Número de identificación de producto: 1002
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El aire no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El aire se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El aire se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El aire no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA (Food and Drug Administration):
El aire USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.
- El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenados con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. El aire atmosférico que generalmente se envasa comprimido está compuesto de los siguientes gases:
- | | |
|-----------|------|
| Nitrógeno | 78% |
| Oxígeno | 21% |
| Argón | 0.9% |
- El aire comprimido puede producirse sintéticamente, mezclando 79% de nitrógeno y 21% de oxígeno.
- 16.3.2. Valuación NFPA
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 0 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | 0 |
- 16.3.3. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 0 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 346 (ó CGA 590 como alterna para aire industrial) para cilindros llenados entre 0-3000 psig, Estándar CGA 347 para cilindros llenados entre 3001 y 5500 psig, y Estándar CGA 702 para cilindros llenados entre 5501 y 7500 psig. Para conexiones estándar de uso limitado ver el documento ANSI/CGA V-1, Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections. Para Guatemala el estándar es CGA 346.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: Estándar CGA 950 (para usos médicos)
- 16.4.3. Ultra alta integridad: No es aplicable

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

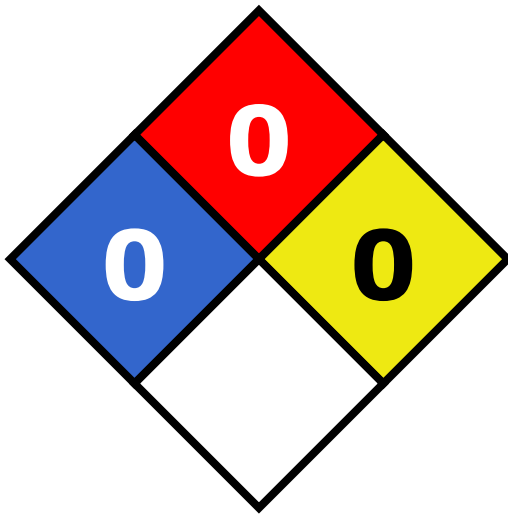
Información mas detallada sobre el acetileno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-7	Compressed Air for Human Respiration
G-7.1	American National Standard Commodity Specifications for Air
P-1	Safe Handling of Compressed Gases in Containers
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2007

TABLA DE CONVERSIONES

AIRE 28.975 g/mol PE=-194.3 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.399	0.352	0.138	0.524
Kilogramos	2.205	1.000	29.531	0.776	0.305	1.155
SCF Gas	0.075	0.034	1.000	0.026	0.010	0.039
Nm ³ Gas	2.852	1.293	38.040	1.000	0.391	1.480
Galones líquido	7.378	3.347	97.922	2.573	1.000	3.785
Litros líquido	1.949	0.901	25.599	0.703	0.292	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARCO® 1,6,7

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	ARCO 1, ARCO 6, ARCO 7 (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea	PROMIX
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases inertes
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases inertes
1.6.	Fórmula condensada:	Ar-CO ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Industrial, para soldadura y corte en acero al carbón mayor de 10 mm de grosor y además en acero inoxidable a cualquier grosor con ARCO 7.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.1.3	Porcentaje:	1-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	1-99 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna

2.2.8 [LC₅₀]: Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Gas a alta presión
- 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
- 3.1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
- 3.1.4. Evitar respirar el gas
- 3.1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de ARCO 1, 6, ó 7 (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de ARCO 1, 6, ó 7 pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de ARCO 1, 6, ó 7 iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de ARCO 1, 6, ó 7. El otro componente de ARCO 1, 6, ó 7, (Ar) es también un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.

3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con ARCO 1, 6, 7 puede causar irritación ocular.

3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo

3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable

3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo

3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.

3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio.

3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.

3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.

4.2. Contacto con los ojos: El contacto del ARCO 1, 6, 7 con los ojos, puede causar irritación ocular. Lavar los ojos con abundante agua tibia.

4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios.

4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.

4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: Las mezclas ARCO 1, 6, y 7 son no inflamables y no estimulan la combustión. Constituyen un agente extintor para fuegos de clase B y C, pero no debe ser utilizado para fuegos de clase D. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas ARCO 1, 6, y 7 son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate prodrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. Ver la Sección 10 para mas información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbno se encuentran debajo del los límites de exposición.
- 6.2. Desconectar la fuente de ARCO 1, 6, ó 7 si no existe un riesgo adicional al hacerlo
- 6.3. Ventilar las areas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un area bien ventilada.
- 6.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400)
- 6.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 6.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de ARCO 1, 6, ó 7 por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
 - 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
 - 7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
 - 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.

- 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
- 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
- 7.2.7. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de ARCO 1, 6, ó 7, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Los componentes de las mezclas ARCO 1, 6, y 7 se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de ARCO 1, 6, 7. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas ARCO 1, 6, ó 7.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con ARCO 1, 6, ó 7.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros ó bloques de hielo seco. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.39 a 1.42
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.103 a 0.106 lb/cf ó 1.673 a 1.714 kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
 - 9.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.073 a 0.267
- 9.8. pH: 5.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 9.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.
- 9.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Las condiciones de alta humedad convierten uno de los componentes de la mezcla (CO₂) en Acido Carbónico.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 reaccionarán con agua para formar ácido carbónico y con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
- 10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de ARCO 1, 6, ó 7. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con ARCO 1, 6, ó 7. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con ARCO 1, 6, ó 7.
- 10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.
- 10.4.4. En términos generales, las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 reaccionarán con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 (CO₂) es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:
- | 11.1.1 Efecto | Concentración (v/v) |
|--|---------------------|
| 11.1.1.1 Pequeño incremento en la tasa de respiración | 01% |
| 11.1.1.2 Incremento de la frecuencia respiratoria a 50% del nivel normal
La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio. | 02% |
| 11.1.1.3 La respiración se incrementa a dos veces la frecuencia normal y llega a ser dificultosa.
Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso | 03% |
| 11.1.1.4 La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la frecuencia normal.
Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock | 04 a 07% |
| 11.1.1.5 El agudo olor característico es perceptible
Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos.
Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia | 07 a 15% |
| 11.1.1.6 La inconsciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10%
La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa | Por encima del 15% |
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Baja a la concentración de CO₂ presente en la mezcla.
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinérgicos: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no están listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Uno de los componentes de las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido
14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
14.3. Número de identificación: UN 1956
14.4. Número de identificación de producto: 1956
14.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
14.6. Placard: Gas No Inflamable

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

- 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no requieren reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no se encuentran listadas como sustancias reguladas.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas ARCO 1, 6, ó 7 no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)
- 15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.
- 15.3.2. Food Chemicals Codex IV (Código IV de Químicos para alimentos): La monografía de mezclas del tipo ARCO 1, 6, ó 7 definen sus calidades para uso en alimentos.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 3. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 16.3.3. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.

- 16.3.4. Yugo de pin indizado: No es aplicable

- 16.3.5. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

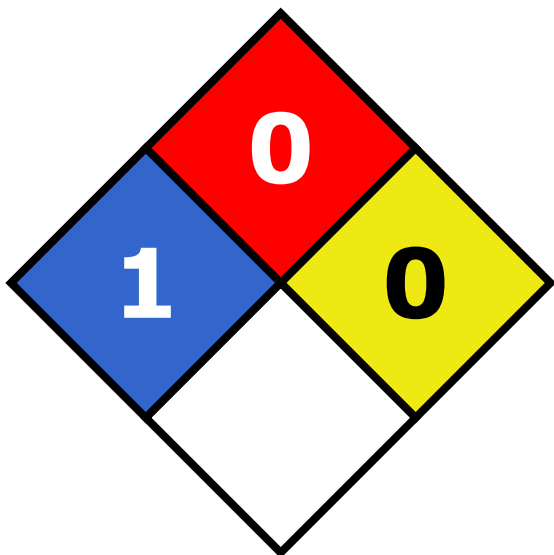
Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información más detallada sobre el ARCO 1, 6, 7 puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-6	Carbon Dioxide
G-6.1	Standard for Low Pressure Carbon dioxide Systems at Customer Sites
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.3	Carbon Dioxide Cylinder Filling and Handling Procedures
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
G-6.6	Standard for Elastomer Type Bulk Transfer Hose
P-7	Standard for Requalification of Cargo Tank Hose
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases
G-11.1	Commodity Specifications for Argon
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de enero de 2007



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARCO[®]2,3

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	ARCO 2, ARCO 3 (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea	PROMIX
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases inertes
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases inertes
1.6.	Fórmula condensada:	Ar-CO ₂ -O ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Industrial, para soldadura y corte en acero al carbono con grosor mayor de 10 mm (ARCO 2) y acero al carbono con grosor menor de 10 mm (ARCO 3).

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.1.3	Porcentaje:	70-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	1-20 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

2.2	Ingrediente C	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.2.3	Porcentaje:	1-20 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	No aplica
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

^[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

^[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

^[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Gas a alta presión
- 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
- 3.1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
- 3.1.4. Evitar respirar el gas
- 3.1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de ARCO 2, ó 3 (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de ARCO 2, ó 3 pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de ARCO 2, ó 3 iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de ARCO 2, ó 3. Otro componente de ARCO 2, ó 3, (Ar) es también un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. El tercer componente (O₂) es un oxidante que no ejerce sus propiedades por inhibición de los otros dos componentes que se encuentran en mayor porcentaje.

3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con ARCO 2, ó 3 puede causar irritación ocular.

3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo

3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable

3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo

3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.

3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio.

3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.

3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas ARCO 2, ó 3 no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: El contacto del ARCO 2, ó 3 con los ojos, puede causar irritación ocular. Lavar los ojos con abundante agua tibia.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.

- 4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: No aplicable
- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: Las mezclas ARCO 2, y 3 son no inflamables y no estimulan la combustión. Constituyen un agente extintor para fuegos de clase B y C, pero no debe ser utilizado para fuegos de clase D. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas ARCO 2, y 3 son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. Ver la Sección 10 para mas información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
- 6.2. Desconectar la fuente de ARCO 2, ó 3 si no existe un riesgo adicional al hacerlo
- 6.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
- 6.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400)
- 6.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 6.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
- 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de ARCO 2, ó 3 por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
- 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
- 7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
- 7.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
- 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
- 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
- 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.

- 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
- 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
- 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
- 7.2.7. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de los gases que componen las mezclas ARCO 2, ó 3, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

8.1. Controles de Infraestructura

- 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Los componentes de las mezclas ARCO 2, y 3 se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire.

8.2. Protección Respiratoria

- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
- 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de ARCO 2, ó 3. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas ARCO 2, ó 3.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con ARCO 2, ó 3.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros ó bloques de hielo seco. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.39 a 1.41
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.103 a 0.104 lb/cf ó 1.671 a 1.689 kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
- 9.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.098 a 0.182
- 9.8. pH: 5.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 9.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.
- 9.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Las condiciones de alta humedad convierten uno de los componentes de la mezcla (CO₂) en Acido Carbónico.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Las mezclas ARCO 2, ó 3 reaccionarán con agua para formar ácido carbónico y con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
- 10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de ARCO 2, ó 3. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con ARCO 2, ó 3. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con ARCO 2, ó 3.
- 10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.
- 10.4.4. En términos generales, las mezclas ARCO 2, ó 3 reaccionarán con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas ARCO 2, ó 3 (CO₂) es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:

11.1.1	Efecto	Concentración (v/v)
11.1.1.1	Pequeño incremento en la tasa de respiración	01%
11.1.1.2	Incremento de la frecuencia respiratoria a 50% del nivel normal La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio.	02%
11.1.1.3	La respiración se incrementa a dos veces la frecuencia normal y llega a ser dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso	03%
11.1.1.4	La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la frecuencia normal. Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock	04 a 07%
11.1.1.5	El agudo olor característico es perceptible Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia	07 a 15%
11.1.1.6	La inconciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10% La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa	Por encima del 15%

- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Baja a la concentración de CO₂ presente en la mezcla.

- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna

- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna

- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna

- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas ARCO 2, ó 3 no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas ARCO 2, ó 3 no están listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Uno de los componentes de las mezclas ARCO 2, ó 3 es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido
14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
14.3. Número de identificación: UN 1956
14.4. Número de identificación de producto: 1956
14.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
14.6. Placard: Gas No Inflamable

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

- 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas ARCO 2, ó 3 no requieren reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas ARCO 2, ó 3 no se encuentran listadas como sustancias reguladas.

- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas ARCO 2, ó 3 no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.

- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas ARCO 2, ó 3 no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

- 15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)

- 15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalmente reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.
- 15.3.2. Food Chemicals Codex IV (Código IV de Químicos para alimentos): La monografía de mezclas del tipo ARCO 2, ó 3 definen sus calidades para uso en alimentos.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 16.3.3. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.

- 16.3.4. Yugo de pin indizado: No es aplicable

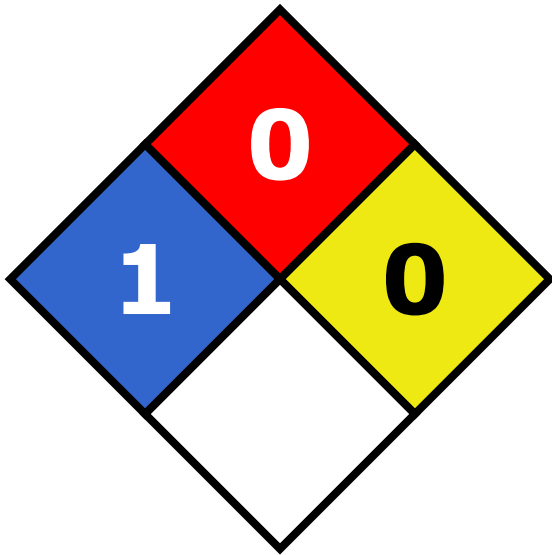
- 16.3.5. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre los gases que compnen las mezclas ARCO 2, y 3 puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-6	Carbon Dioxide
G-6.1	Standard for Low Pressure Carbon dioxide Systems at Customer Sites
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.3	Carbon Dioxide Cylinder Filling and Handling Procedures
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases
G-11.1	Commodity Specifications for Argon
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
G-4	Oxygen
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de enero de 2007



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria por debajo de las 1000 psig donde la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria por debajo de las 1000 psig donde la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Aluminio	Satisfactoria por debajo de las 1000 psig donde la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Generalmente insatisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Consultar E. I. DuPont
Viton	Depende de la presión y temperatura de uso
Buna-N	Depende de la presión y temperatura de uso
Neopreno	Depende de la presión y temperatura de uso
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARCO®4

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	ARCO 4 (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea	PROMIX
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases inertes
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases inertes
1.6.	Fórmula condensada:	Ar-CO ₂ -H ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Industrial, para soldadura y corte en acero inoxidable a cualquier grosor.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.1.3	Porcentaje:	70-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	1-20 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

2.2	Ingrediente C	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Hidrógeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	1333-74-0
2.2.3	Porcentaje:	1-5 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

^[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

^[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

^[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

3.1.1. Gas a alta presión

3.1.2. La separación de los componentes de la mezcla ARCO 4 puede generar acumulación de gases inflamables en las partes superiores de los ambientes en donde se acumule.

3.1.3. Puede causar asfixia en forma rápida

3.1.4. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca

3.1.5. Evitar respirar el gas

3.1.6. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de ARCO 4 (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de ARCO 4 pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de ARCO 4 iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de ARCO 4. Otro componente de ARCO 4, (Ar) es también un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. El tercer componente (H₂) es un gas inflamable que no ejerce sus propiedades por inhibición de los otros dos componentes que se encuentran en mayor porcentaje.

3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con ARCO 4 puede causar irritación ocular.

3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo

3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable

3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo

3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.

3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio.

3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.

3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas ARCO 4 no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.

4.2. Contacto con los ojos: El contacto del ARCO 4 con los ojos, puede causar irritación ocular. Lavar los ojos con abundante agua tibia.

4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios.

- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.
- 4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: No aplicable
- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: Las mezclas ARCO 4 son no inflamables y no estimulan la combustión. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas ARCO 4 son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. El confinamiento y separación por densidad de los componentes de la mezcla ARCO 4 puede originar que la cantidad de Hidrógeno contenida supere el límite inferior de inflamabilidad que se encuentra a una concentración de 4 % v/v en aire. Ver la Sección 10 para más información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
- 6.2. Desconectar la fuente de ARCO 4 si no existe un riesgo adicional al hacerlo
- 6.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
- 6.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400)
- 6.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 6.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
- 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de los componentes de ARCO 4 por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
- 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
- 7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
- 7.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
- 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.

- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
- 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
 - 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreprietados.
 - 7.2.7. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de los gases que componen las mezclas ARCO 4, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
- 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Dos de los componentes inertes de las mezclas ARCO 4 se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire y el tercero se acumula en los techos y lugares altos de poco movimiento de aire.
- 8.2. Protección Respiratoria
- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de ARCO 4. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas ARCO 4.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con ARCO 4.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros ó bloques de hielo seco. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.38
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.102 lb/cf ó 1.657 kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
- 9.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.073.
- 9.8. pH: 5.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 9.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.

9.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable

9.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

10.1. Estabilidad: Estable

10.2. Condiciones a evitar: Las condiciones de alta humedad convierten uno de los componentes de la mezcla (CO₂) en Acido Carbónico.

10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Las mezclas ARCO 4 reaccionarán con agua para formar ácido carbónico y con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.

10.4. Reactividad:

10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).

10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de ARCO 4. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con ARCO 4. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con ARCO 4.

10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.

10.4.4. En términos generales, las mezclas ARCO 4 reaccionarán con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

11. Información Toxicológica

11.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas ARCO 4 (CO₂) es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:

11.1.1 Efecto	Concentración (v/v)
11.1.1.1 Pequeño incremento en la tasa de respiración	01%
11.1.1.2 Incremento de la frecuencia respiratoria a 50% del nivel normal La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio.	02%
11.1.1.3 La respiración se incrementa a dos veces la frecuencia normal y llega a ser dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso	03%
11.1.1.4 La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la frecuencia normal. Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock	04 a 07%
11.1.1.5 El agudo olor característico es perceptible Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia	07 a 15%
11.1.1.6 La inconsciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10% La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa	Por encima del 15%

11.2. Capacidad de provocar irritación: Baja a la concentración de CO₂ presente en la mezcla.

11.3. Sensibilización al material: Ninguna

11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.5. Teratogenicidad: Ninguna

11.6. Mutagenicidad: Ninguna

11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas ARCO 4 no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas ARCO 4 no estan listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Uno de los componentes de las mezclas ARCO 4 es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido
14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
14.3. Número de identificación: UN 1956
14.4. Número de identificación de producto: 1956
14.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
14.6. Placard: Gas No Inflamable

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

- 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas ARCO 4 no requieren reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas ARCO 4 no se encuentran listadas como sustancias reguladas.

- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas ARCO 4 no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.

- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas ARCO 4 no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

- 15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)

- 15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.
- 15.3.2. Food Chemicals Codex IV (Código IV de Químicos para alimentos): La monografía de mezclas del tipo ARCO 4 definen sus calidades para uso en alimentos.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 5. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

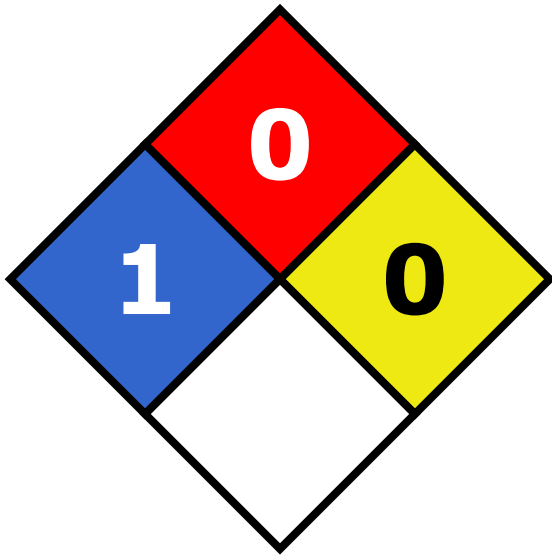
- 16.3.3. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
- 16.3.4. Yugo de pin indizado: No es aplicable
- 16.3.5. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información mas detallada sobre los gases que compnen las mezclas ARCO 4 puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-6	Carbon Dioxide
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases
G-11.1	Commodity Specifications for Argon
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
G-4	Oxygen
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen
G-5	Hydrogen
G-5.3	Commodity Specifications for Hydrogen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de enero de 2007



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARCO®5

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	ARCO 5 (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea	PROMIX
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases inertes
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases inertes
1.6.	Fórmula condensada:	Ar-H ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Industrial, para soldadura y corte en acero inoxidable a cualquier grosor.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.1.3	Porcentaje:	70-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Hidrógeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	1333-74-0
2.2.3	Porcentaje:	1-5 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

^[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
- 3.1.1. Gas a alta presión
- 3.1.2. La separación de los componentes de la mezcla ARCO 5 puede generar acumulación de gases inflamables en las partes superiores de los ambientes en donde se acumule.
- 3.1.3. Puede causar asfixia en forma rápida
- 3.1.4. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
- 3.1.5. Evitar respirar el gas
- 3.1.6. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1. Rutas de Exposición
- 3.2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de ARCO 5 (Ar) es un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. El otro componente (H₂) es un gas inflamable que no ejerce sus propiedades por inhibición del otro componente que se encuentra en mayor porcentaje.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo.
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
- 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
- 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: No se conocen.
- 3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas ARCO 5 no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.
- 4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: No aplicable

- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: Las mezclas ARCO 5 son no inflamables y no estimulan la combustión. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas ARCO 5 son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. El confinamiento y separación por densidad de los componentes de la mezcla ARCO 5 puede originar que la cantidad de Hidrógeno contenida supere el límite inferior de inflamabilidad que se encuentra a una concentración de 4 % v/v en aire. Ver la Sección 10 para mas información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Solamente si hay disgregación de la mezcla por sensibilidad del Hidrógeno.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de oxígeno se encuentran arriba del 19.5%.
- 6.2. Desconectar la fuente de ARCO 5 si no existe un riesgo adicional al hacerlo
- 6.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
- 6.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400)
- 6.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 6.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de los componentes de ARCO 5 por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
 - 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
 - 7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
 - 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
 - 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.7. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de los gases que componen las mezclas ARCO 5, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Dos de los componentes inertes de las mezclas ARCO 5 se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire y el tercero se acumula en los techos y lugares altos de poco movimiento de aire.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de ARCO 5. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas ARCO 5.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con ARCO 5.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros ó bloques de hielo seco. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.39
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.103 lb/cf ó 1.673 kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
 - 9.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.073.
- 9.8. pH: invariable al disolverse el gas
- 9.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro.
- 9.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno

- 10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Ninguna
- 10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.
- 10.4.4. En términos generales, las mezclas ARCO 5 reaccionarán como agentes reductores químicos.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas ARCO 5 (CO₂) es un gas asfixiante inerte.
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna.
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas ARCO 5 no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas ARCO 5 no estan listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1956
- 14.4. Número de identificación de producto: 1956
- 14.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.6. Placard: Gas No Inflamable

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas ARCO 5 no requieren reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas ARCO 5 no se encuentran listadas como sustancias reguladas.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas ARCO 5 no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas ARCO 5 no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)
 - 15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.
 - 15.3.2. Food Chemicals Codex IV (Código IV de Químicos para alimentos): La monografía de mezclas del tipo ARCO 5 definen sus calidades para uso en alimentos.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
 - 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
 - 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
6. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

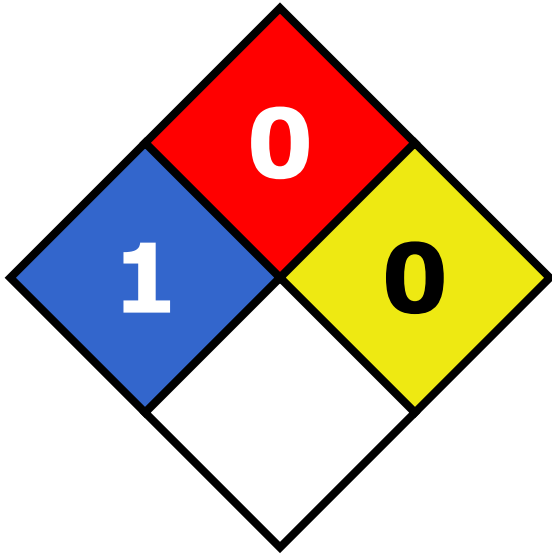
- 16.3.3. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
- 16.3.4. Yugo de pin indizado: No es aplicable
- 16.3.5. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información mas detallada sobre los gases que componen las mezclas ARCO 5 puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-11.1 Commodity Specifications for Argon
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- G-5 Hydrogen
- G-5.3 Commodity Specifications for Hydrogen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de enero de 2007



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARCO® 8,9

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	ARCO 8, ARCO 9 (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea:	PROMIX
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases inertes
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases inertes
1.6.	Fórmula condensada:	Ar-O ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Industrial, para soldadura y corte en acero al carbón y acero inoxidable mayor de 10 mm de grosor (ARCO 8) y además en acero al carbón y acero inoxidable a cualquier grosor (ARCO 9).

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.1.3	Porcentaje:	80-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.2.3	Porcentaje:	1-20 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Oxidante
2.2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
- 3.1.1. Gas a alta presión
- 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
- 3.1.3. No respirar el gas
- 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1. Rutas de Exposición
- 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. Las mezclas ARCO 8, ó 9 no son tóxicas pero pueden causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
- 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
- 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
- 3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas ARCO 8, y 9 no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
- [4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
- [5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: No aplicable
- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: Las mezclas ARCO 8, y 9 son no inflamables y no estimulan la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas ARCO 8, y 9 son asfixiantes simples. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elvarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de ARCO 8, ó 9 si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de los gases contenidos en las mezclas ARCO 8, ó 9, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.

- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de tipo google ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser mezcla.
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser mezcla.
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.38 a 1.39
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): No aplica por ser mezcla.
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.102 a 0.103 lb/cf ó 1.663 a 1.653 kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.056
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna

- 11.7. Materiales sinérgicos: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. Los componentes de las mezclas ARCO 8, y 9 no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Los componentes de ARCO 8, y 9 no están listados como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Gas comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1956
- 14.4. Número de identificación de producto: 1956
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
- 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas ARCO 8, y 9 no requieren reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas ARCO 8, y 9 no se encuentran listadas como sustancias reguladas.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas ARCO 8, y 9 no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas ARCO 8, y 9 no se encuentran listadas en el Apéndice A como productos químicos de alto riesgo.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

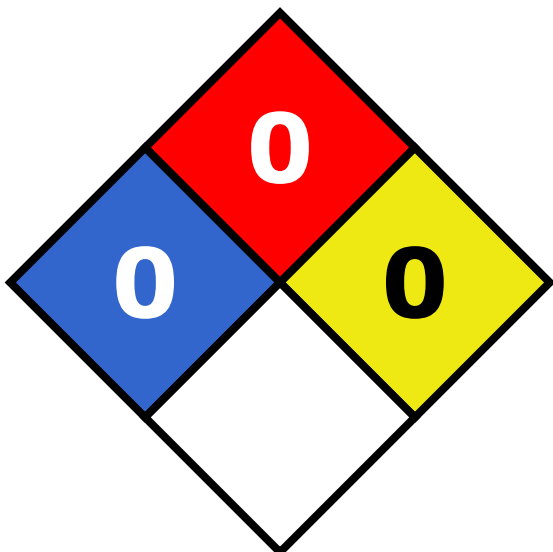
Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
 - 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
 - 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información mas detallada sobre los gases componentes de las mezclas ARCO 8, y 9 puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-11.1 Commodity Specifications for Argon
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
- G-4 Oxygen
- G-4.1 Cleaning Equipment for Oxygen Service
- G-4.3 Commodity Specification for Oxygen
- P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
- SB-8 Use of Oxy-Fuel Gas Welding and Cutting Apparatus
- AV-8 Characteristics and Safe Handling of Cryogenic Liquid and Gaseous Oxygen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de enero de 2007



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria por debajo de las 1000 psig donde la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria por debajo de las 1000 psig donde la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Aluminio	Satisfactoria por debajo de las 1000 psig donde la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Generalmente insatisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Consultar E. I. DuPont
Viton	Depende de la presión y temperatura de uso
Buna-N	Depende de la presión y temperatura de uso
Neopreno	Depende de la presión y temperatura de uso
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARGÓN *gaseoso*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Argón comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Argón
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Argón
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
1.5.	Fórmula condensada:	Ar
1.6.	Sinónimos:	Argón
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Industrial, médico y analítico, y en inertización, instrumentación y soldadura.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

^[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

^[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

^[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. No respirar el gas
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
 - 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El argón no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El argón no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
- ^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
- ^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El argón es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El argón es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de argón del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de argón si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de argón.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de argón, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 39.9480 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): -302.6 °F (-185.9 °C)

- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.380
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -308.6 °F (-189.2 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.103 lb/cf ó 1.650 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.056
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El argón no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El argón no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Argón comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1006
- 14.4. Número de identificación de producto: 1006
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El argón no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El argón no se encuentra listado como sustancia regulada.

- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El argón se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El argón no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
 - 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
 - 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

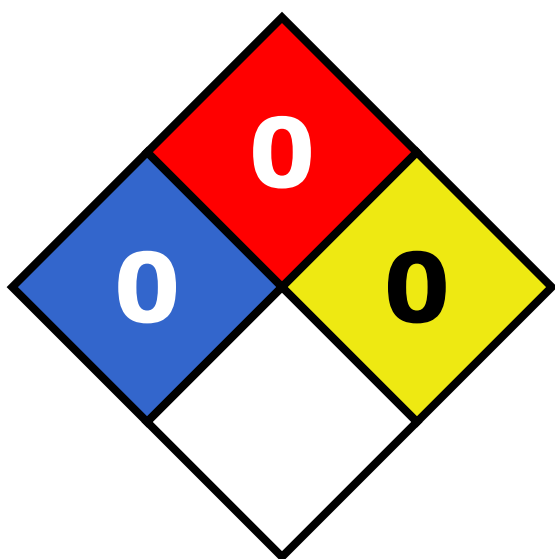
Información mas detallada sobre el argón puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-11.1 Commodity Specifications for Argon
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de enero de 2007

TABLA DE CONVERSIONES

ARGON (Ar) 39.994 g/mol PE=-185.9 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	9.671	0.254	0.086	0.326
Kilogramos	2.205	1.000	21.320	0.561	0.190	0.718
SCF Gas	0.103	0.047	1.000	0.026	0.009	0.034
Nm ³ Gas	3.933	1.784	38.040	1.000	0.338	1.280
Galones líquido	11.630	5.276	112.500	2.957	1.000	3.785
Litros líquido	3.072	1.394	29.710	0.781	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Polycarbonato	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ARGÓN *líquido*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Argón líquido refrigerado
1.2.	Nombre Químico común:	Argón
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Argón
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
1.5.	Fórmula condensada:	Ar
1.6.	Sinónimos:	Argón líquido criogénico, Argón líquido, LAR
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Industrial, médico y analítico, y en inertización, instrumentación y soldadura.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Líquido extremadamente frío y gas bajo presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. Puede causar lesión severa por congelación instantánea
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El argón no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas conteniendo 8% o menos de oxígeno producirán inconsciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no puede ayudarse o protegerse a sí mismos. La ausencia de oxígeno en cantidad suficiente puede causar serios daños en la persona e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Congelamiento de tejidos y quemadura criogénica severa de los ojos
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Congelamiento de tejidos y quemadura criogénica de la piel
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
 - 3.2.1.5. Ingestión: No aplicable
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El argón líquido no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: En caso de contaminación de los ojos por salpicadura, lavar los ojos con agua inmediatamente durante por lo menos 15 minutos. Solicitar el auxilio de un médico, preferiblemente de un oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: Remover cualquier ropa que obstruya la circulación del área congelada. No frotar las partes congeladas de la piel porque puede producirse daño tisular. Tan pronto como sea posible colocar el área afectada en un baño de agua tibia a una temperatura que no exceda los 105 °F (40 °C). Aplicar glicerina estéril en el área lesionada y cubrir con gasa estéril sin frotar. Nunca utilizar calor seco. En caso de exposición masiva, proporcionar un baño de agua tibia y hasta entonces remover la ropa. Llamar a un médico tan pronto como sea posible.

El tejido congelado es indoloro, mostrando una apariencia cerosa (grasosa) de un posible color amarillento. En pocos minutos el tejido se inflama, el dolor se acrecienta y se vuelve propenso a infecciones cuando se descongele. Si la parte del cuerpo congelada se ha descongelado en el tiempo en que se presenta la atención médica, cubrir el área con una gasa estéril suficientemente voluminosa para aislar el tejido del medio ambiente.
- 4.4. Ingestión: No aplicable
- 4.5. Observaciones al médico: Indicar magnitud y tiempo de la exposición, y tiempo transcurrido desde la exposición hasta la atención médica obtenida.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable

- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El argón es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El argón es un asfixiante simple. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros de argón del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Los derrames de argón líquido se vaporizan rápidamente formando una nube de vapor deficiente en oxígeno. Evacuar el área de la nube de vapor en donde la visibilidad puede verse disminuida. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede derivarse en una ruptura si el dispositivo de alivio de presión no opera convenientemente. El contacto con argón líquido o gas argón frío puede causar lesión por congelamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de argón si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Incrementar la velocidad de vaporización realizando aspersión de grandes cantidades de agua en el derrame en una posición a favor del viento.
 - 6.1.5. Si se observa o detecta fuga en el contenedor o su válvula, contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación. No almacenar en un espacio confinado (espacios cerrados).
 - 7.1.2. Los contenedores criogénicos están equipados con dispositivos de alivio de presión para controlar la presión interna. En condiciones normales de operación, estos contenedores ventean periódicamente el producto en forma de gas para liberar la presión interna.
 - 7.1.3. Algunos metales como el acero al carbono pueden llegar a ser muy frágiles a bajas temperaturas convirtiéndose en materiales de fácil fractura.
 - 7.1.4. Prevenir que el argón líquido quede atrapado en sistemas cerrados de tubería o en segmentos de tubería sin dispositivos de alivio de presión.
 - 7.1.5. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Nunca permitir que cualquier parte del cuerpo no protegida toque tubería o contenedores de fluido criogénico sin aislamiento. El metal extremadamente frío producirá que los tejidos se adhieran a éste y se desgarren al intentar retirarlos.
 - 7.2.2. Usar una carretilla de mano de cuatro rodos para el movimiento de los cilindros de líquido.
 - 7.2.3. Los contenedores criogénicos deben ser manejados y almacenados en posición vertical. No dejar caer ni rodar los cilindros de líquido por sus costados.
 - 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.5. Para precauciones adicionales en el uso de argón, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria

- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
- 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para el manejo de cilindros de líquido. Se recomienda el uso de camisa de manga larga y pantalones sin ruedo.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 39.9480 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): --302.6 °F (-185.9 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.380
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -308.6 °F (-189.2 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.103 lb/cf ó 1.650 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.056
- 9.9. Cociente de Expansión (para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): 841 veces
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Líquido incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Acero al carbono
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna

- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El argón no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El argón no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Argón líquido refrigerado
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1951
- 14.4. Número de identificación de producto: 1951
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para envíos aéreos deberá utilizarse la etiqueta que indica "Líquido Criogénico" además de la que indica Gas No Inflamable (División 2.2) en los empaques y sobre-empaques del cilindro de líquido.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El argón no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El argón no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El argón se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El argón no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión. Solamente se permite el uso de líneas específicamente diseñadas para la transferencia de líquidos criogénicos (tubería aislada o tubería al vacío). Es recomendable que todos los venteos sean intubados hacia el exterior del edificio.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	3
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 295. Para Guatemala el estándar es CGA 295 para la fase de líquido.
 - 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
 - 16.4.3. Ultra alta integridad: No es aplicable

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información mas detallada sobre el argón puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-11.1 Commodity Specifications for Argon
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- P-12 Safe Handling of Cryogenic Liquids
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-5 Safe Handling of Liquefied Nitrogen and Argon

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006.

TABLA DE CONVERSIONES

ARGON (Ar) 39.9480 g/mol PE=-185.9 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	9.671	0.254	0.086	0.326
Kilogramos	2.205	1.000	21.320	0.561	0.190	0.718
SCF Gas	0.103	0.047	1.000	0.026	0.009	0.034
Nm ³ Gas	3.933	1.784	38.040	1.000	0.338	1.280
Galones líquido	11.630	5.276	112.500	2.957	1.000	3.785
Litros líquido	3.072	1.394	29.710	0.781	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 304	Satisfactoria (igual que 304L y 304LN)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria (igual que 316L, 321 y 347)
Aluminio	Satisfactoria (igual que aleaciones con Cobre, Manganeso, Manganeso-Silicio y Cinc)
Cinc	Insatisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Insatisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	No se dispone de información
Kynar	No se dispone de información
PVC	Insatisfactoria
Polycarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Insatisfactoria
Viton	Insatisfactoria
Buna-N	Insatisfactoria
Neopreno	Insatisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

CARBURO DE *calcio*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Carburo de Calcio
1.2.	Nombre Químico común:	Carburo de Calcio
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Etinuro de Calcio
1.4.	Familia Química:	Sal metálica de alquino
1.5.	Fórmula condensada:	CaC ₂
1.6.	Sinónimos:	Acetilenógeno, Acetiluro de Calcio, Bicarburo de Calcio.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400, (502) 2440 9666
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Para la generación de Acetileno o Etino.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Carburo de Calcio
2.2	Número CAS ^[1] :	75-20-7
2.3	Porcentaje:	75 – 80 %
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	15 mg/m en el particulado total del aire 5 mg/m ³ en la fracción respirable del aire
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	10 mg/m ³ en el particulado de aire 3 mg/m ³ en la fracción respirable del aire
2.6	[LD ₅₀]:	No indicada
2.7	[LC ₅₀]:	No indicada

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
- 3.1.1. Sólido irritante que puede causar quemaduras en los ojos, la piel, el sistema respiratorio y las membranas mucosas, por hidratación con los tejidos, pues en estado anhidro es no inflamable y carece de propiedades irritantes.
- 3.1.2. El contacto prolongado puede causar quemaduras en la piel y lesiones oculares.
- 3.1.3. Evitar su ingestión y la inhalación del material seco en forma pulverizada.
- 3.1.4. El Carburo de Calcio es tóxico por ingestión y un veneno potente por vía intravenosa, intramuscular, intraperitoneal y subcutánea.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1. Rutas de Exposición: Las rutas de sobre-exposición ocupacional más frecuentes son la inhalación, el contacto ocupacional con la piel y los ojos, la ingestión, y la inyección ocupacional accidental.
- 3.2.1.1. Inhalación: Irritante simple. La inhalación de la Carburo de Calcio puede causar dificultad respiratoria, irritación de las mucosas, tos, congestión nasal, y dolor de garganta. Las quemaduras provienen de la reacción del carburo con el agua de los tejidos para generar hidróxido de calcio (ver MSDS de la cal de carburo). La inhalación intensa y profunda puede causar neumonitis con edema pulmonar y sobrellevar a la muerte.
- 3.2.1.2. Contacto con la piel y con los ojos: El contacto con los ojos puede causar desde irritación mecánica hasta un estado irritativo severo con ampollas dérmicas, dolor localizado, enrojecimiento, humectación excesiva y quemaduras provenientes del calor de la reacción y del daño ocular. Exposiciones crónicas de baja dosis generan lesiones hemorrágicas de los párpados y conjuntivitis infecciosa por post-traumatismo químico causada por microorganismos oportunistas. Las exposiciones crónicas severas reducen la sensibilidad de la conjuntiva y la córnea oculares que pueden conllevar a opacidades visuales de la córnea. La exposición a la piel puede causar enrojecimiento, molestia, irritación severa o quemaduras dérmicas en pieles húmedas, que puede concluir en ulceraciones y heridas. Las sobre-exposiciones frecuentes de la piel conllevan al desarrollo de dermatitis por contacto. La exposición crónica al carburo de calcio incrementa los niveles de melanina dérmica que termina generalmente con hiperpigmentación.
- 3.2.1.3. Absorción por la piel: No se dispone de evidencia científica que sustente la absorción del Carburo de Calcio por la piel.
- 3.2.1.4. Ingestión: La ingestión de Carburo de Calcio no se considera una vía ocupacional de exposición pero en caso de producirse, genera irritación y quemaduras en el tracto gastrointestinal, causando náusea, vómitos y dolor abdominal.
- 3.2.1.5. Organos sensibles: Piel, ojos, sistema respiratorio, tracto digestivo.
- 3.2.2. Efectos Crónicos: Dermatitis, lesiones dérmicas, pigmentación incrementada.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Las implícitas en patologías pre-existentes de los órganos sensibles indicados en 3.2.1.5.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
- 3.2.5. Carcinogenicidad: El Carburo de Calcio no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata. Eliminar la ropa contaminada para facilitar cualquier ayuda a los paramédicos.
- 4.2. Contacto con los ojos: Abrir completamente los ojos de la víctima y hacer correr agua potable durante un tiempo mínimo de 15 minutos, procurando evitar el cierre de los párpados durante este tiempo. Si existen partículas en el interior del ojo procurar sacarlas suavemente (para evitar su disgregación) con un hisopo estéril. Buscar inmediatamente la asistencia de un oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: Iniciar la descontaminación del área afectada con suficiente agua potable durante un tiempo mínimo de 15 minutos. Eliminar cualquier elemento de vestir que esté contaminado procurando no contaminar los ojos. El área dérmica y el vestuario deben continuar con un proceso de lavado con agua y jabón.
- 4.4. Ingestión: Administrar leche, clara de huevo o agua en cantidad suficiente para disminuir o eliminar los síntomas. No inducir el vómito para evitar re-inflamar el esófago. Si el vómito es espontáneo procurar que la persona lo expulse recostada hacia adelante para evitar que se dirija hacia la tráquea. Nunca inducir el vómito ni administrar líquidos como los indicados, si la persona está inconsciente, muestra convulsiones o es incapaz de tragar. El uso de agentes ácidos para neutralizar la cal está contraindicado.
- 4.5. Observaciones al médico: Mostrar al médico la información de la sección 11 de esta Hoja de Seguridad de los Materiales. Durante la atención de las quemaduras oculares, administrar al paciente un anestésico local como sulfato de butacaína al 2% o clorhidrato de tetracaína al 0.5% para evitar el dolor durante los lavados oculares.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica. Añadir las consideraciones indicadas en esta misma sección de la MSDS del Acetileno, ya que en contacto con el agua, el Carburo de Calcio forma atmósferas explosivas de Acetileno.
- 5.2. Autoignición: No se produce cuando está seco.
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable cuando está seco
 - 5.3.2. Superior: No aplicable cuando está seco
- 5.4. Medio extintor: El Carburo de Calcio es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores. En ningún caso deberá aplicarse agua como medio extintor.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El Carburo de Calcio reacciona con el agua y la humedad de la espuma utilizada para combatir incendios generando el inflamable acetileno, por lo que no deberá contemplarse algún medio extintor acuoso a menos que el producto esté herméticamente empaquetado y pueda rociársele con una ligera dispersión que permita enfriar el envase durante un incendio.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Se producirán siempre que haya proximidad entre Carburo de Calcio y Agua.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Dióxido de Carbono y Monóxido de Carbono
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama: Evitar cualquier respuesta a los derrames utilizando agua. Las liberaciones fuera de control deberán ser atendidas por personal entrenado y con procedimientos previamente establecidos en la Gestión de Seguridad Industrial y los protocolos implementados (no improvisar). Cualquier persona asignada a cubrir la emergencia de descarga no controlada, deberá usar accesorios de seguridad relacionados con los órganos sensibles. En todo caso:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada y proceder a su atención por cuerpo o ropas contaminadas.
 - 6.1.2. Ejecutar las medidas y procedimientos indicados en el Plan de Contingencia.
- 6.2. Derrame de pequeñas dimensiones: Transferir cuidadosamente el producto sólido a un contenedor limpio y seco utilizando cucharas o espátulas. El producto recuperado puede reutilizarse o descartarse conforme a lo que se indica en la Sección 13, evitando dispersarlo en las ráfagas de aire.
- 6.3. Derrame de grandes dimensiones: Limpiar el área de riesgo y recoger el sólido o la suspensión mediante aspiración con vacío, de manera que no se produzca liberación al aire de materiales secos o descarga abundante en alcantarillado que pueda posteriormente tener contacto con el agua y acumular acetileno en el drenaje hídrico. Vigilar el área en la búsqueda de materiales sólidos residuales y gases como acetileno y oxígeno. Si el oxígeno es menor a 19.5% deberá ingresarse al área con equipo autocontenido de respiración.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Capacitar adecuadamente al personal que estará en contacto con Carburo de Calcio, en lo relativo a su almacenamiento y manejo seguros.
 - 7.1.2. Almacenar y usar en áreas limpias, secas y ventiladas.
 - 7.1.3. Mantener lejos de llamas, chispas, calor y fuentes de ignición.
 - 7.1.4. En las áreas de almacenamiento utilizar herramientas anti-chispa y anti-estática.
 - 7.1.5. Administrar proximidad nula con agua, productos acuosos y materiales incompatibles como el Cobre, Plata y Mercurio.
 - 7.1.6. Los contenedores de Carburo de Calcio deberán estar herméticamente cerrados cuando no estén en uso, en lugares templados, secos, libres de luz solar directa o fuentes intensas de calor. La mínima proximidad con materiales oxidantes es de 20 pies o estar separados por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura y que tenga una resistencia a la combustión de por lo menos 5 horas.
 - 7.1.7. Colocar rótulo de "NO FUMAR" y "NO LLAMAS" por si el producto está liberando acetileno.
 - 7.1.8. Las instalaciones eléctricas alrededor del almacenamiento de Carburo de Calcio deben cumplir con los requerimientos del Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos (National Electrical Code NEC).
 - 7.1.9. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que se utilice producto con mayores contenidos de acetileno.
 - 7.1.10. No almacenar con alimentos crudos o procesados, ni con bebidas para consumo humano.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Es prohibido el manejo y consumo de alimentos, bebidas, cigarrillos o cosméticos en las áreas de trabajo y almacenamiento de Carburo de Calcio.
 - 7.2.2. Limitar el acceso a las áreas de manejo y almacenamiento permitiendo el ingreso de personal entrenado y autorizado.

- 7.2.3. Revisar periódicamente el contenido de hidrocarburos o condiciones de explosión en las áreas de almacenamiento antes de proceder a procedimientos de mantenimiento.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
- 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación mecánica con un alto flujo de aire, para evitar la acumulación de acetileno.
- 8.2. Protección Respiratoria: En caso de requerirse utilice solamente la normalizada por el estándar OSHA de los Estados Unidos de América (29 CFR 1910.34).
- 8.2.1. Uso rutinario general: Accesorios de protección para los órganos sensibles.
- 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno, en las que exista almacenamiento de Carburo de Calcio que pueda liberar vapores de amoníaco. Los sistemas respiradores por purificación de aire (mascarillas) no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de manga larga (tri-guantes o guantes de triple capa) para la manipulación de sustancias corrosivas, además de ropa de algodón, protector facial y casco protector.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de Carburo de Calcio o bien protector facial.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática, protección facial, y casco de seguridad.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 64.1020 g/mol
- 9.2. Punto de fusión (1 atmósfera): 2,300 °C (4,172 °F)
- 9.3. Gravedad específica (Agua = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 2.22 sólido
- 9.4. Solubilidad en agua: Reacciona inmediatamente para generar Acetileno e Hidróxido de Sodio
- 9.5. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.6. pH: 12.5 por hidrólisis acetilenogénica.
- 9.7. Apariencia, Olor y Estado: Sólido gris a gris oscuro, con olor a ajo, formando cristales brillantes o un polvo amorfo.
- 9.8. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.9. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable a temperatura ambiente y libre de humedad.
- 10.2. Condiciones a evitar: Agua, humedad, soluciones acuosas, materiales fabricados con cobre, plata o mercurio.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Agua, ácidos, cobre, plata y mercurio y sus sales o aleaciones.
- 10.4. Reactividad: Muy reactivo en condiciones de humedad.
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Con agua genera acetileno (inflamable) y cal de carburo (irritante). Por descomposición térmica genera Monóxido de Carbono (Tóxico) y Dióxido de Carbono (Asfixiante).
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Irritante simple. Corrosivo. Antes de alcanzarse la dosis letal del 50% cualquier persona rechaza continuar su ingestión.
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Alta
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna

- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

Se esperan impactos ecológicos adversos o negativos leves por toxicidad hacia invertebrados de los productos de hidrólisis. El acetileno, al igual que el etileno, se convierte rápidamente en una hormona vegetal al ser incorporado fisiológicamente por las plantas, modificando la velocidad de ciertas fases del metabolismo vegetal. No obstante, estos efectos son similares a los que naturalmente ocurren en los ecosistemas diversos, por lo que su impacto no puede considerarse adverso. No contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). La Carburo de Calcio no esta listada como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. En cualquier caso, generar aplicaciones de la cal de carburo derivada del proceso de humectación del Carburo de Calcio.
- 13.2. Para desecho de emergencia, y de grandes cantidades, convertirlo en cal de carburo y proceder a su disposición como se indica en la MSDS de la cal de carburo.
- 13.3. Mas que disposición final, el Carburo de Calcio convertido en cal de carburo puede ser recuperado para tratamientos de potabilización de agua, purificación de aguas residuales, digestión de materia orgánica con eliminación de los olores de la putrefacción y con decoloración de los agentes cromóforos típicos de la descomposición orgánica, estabilización de tierras, caminos y carreteras, y para la neutralización ácida.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Carburo de Calcio
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 4.3, peligroso al humectarse
- 14.3. Número de identificación: UN 1402
- 14.4. Grupo de empaque: II
- 14.5. Etiqueta DOT: Peligroso al humectarse
- 14.6. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.7. Etiquetas de embarque: Sólido peligroso al humectarse
- 14.8. Placard: 4.3
- 14.9. Información Especial de Embarque: Los envases deben transportarse en una posición vertical segura, y herméticamente cerrados. Bajo ninguna circunstancia permitir el embarque aéreo de cualquier cantidad en cualquier envase, en transporte aéreo de pasajeros; solamente se acepta el embarque en transporte aéreo de carga

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: 10 lb (4.54 kg)

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No
Cantidad Umbral de Planificación: Si

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	Si
Presión:	No
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Carburo de Calcio no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El helio no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Carburo de Calcio se encuentran listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Carburo de Calcio no se encuentra listada en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)

15.3.1 21 CFR 184.1355: No tiene aplicaciones en la industria farmacéutica o de alimentos.

16. Información adicional

16.1. Otros datos:

16.1.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	3
Inflamabilidad	3
Inestabilidad	2
Especial	Peligroso al humectarse (No mojar W)

16.1.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

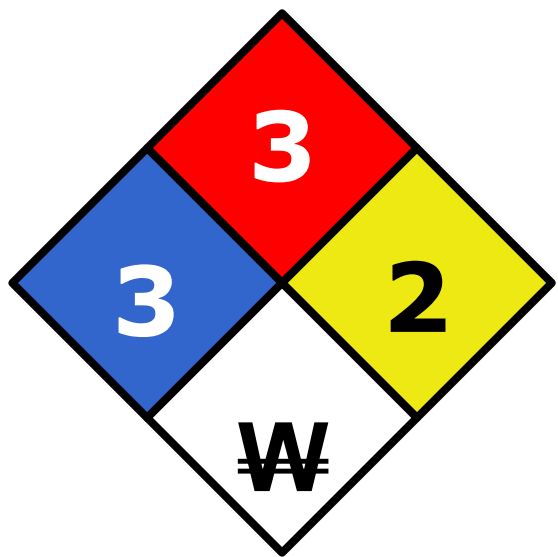
Salud	3
Inflamabilidad	3
Reactividad	2

Información mas detallada sobre la Carburo de Calcio puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por la Asociación de Gases Comprimidos (Compressed Gas Association Inc. (CGA)), 4221 Walney Road, 5th Floor, Chantilly, VA 20151-2923. Teléfono (703) 788-2700 o en <http://www.cganet.com/Publication.asp>.

G-1 Acetylene

MSDS elaborada por: Lic. (Químico - MBA) Sergio Enrique Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono (502) 421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 15 de junio de 2009

ROMBOS DE SEGURIDAD PARA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

DIÓXIDO DE *carbónico*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Dióxido de Carbono
1.2.	Nombre Químico común:	Dióxido de Carbono
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Anhídrido Carbónico
1.4.	Familia Química:	Familia de los anhídridos de ácido
1.5.	Fórmula condensada:	CO ₂
1.6.	Sinónimos:	Anhídrido Carbónico, Gas del ácido carbónico, Gas Carbónico, Anhídrido de Carbono, Dióxido de Carbono USP, Hielo seco (en estado sólido).
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Carbonatación de bebidas, refrigerante consumible, control de pH, extinción de fuegos e incendios, uso en atmósferas controladas, presurización de medios solventes, fumigación de granos y cereales, extracción supercrítica, en mezclas para terapia respiratoria, reactivo químico.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm
2.5	ACGIH TLV ^[3] -TWA:	5,000 ppm
2.6	ACGIH STEL:	30,000 ppm
2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Líquido y gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
 - 3.1.4. Las formas sólida y líquida pueden causar lesión severa por congelamiento instantáneo
 - 3.1.5. Evitar respirar el gas
 - 3.1.6. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: El dióxido de carbono es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de dióxido de carbono pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de dióxido de carbono iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de dióxido de carbono.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con dióxido de carbono sólido, líquido o gaseoso frío, puede causar congelamiento de los tejidos.
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con dióxido de carbono sólido, líquido o gaseoso frío, puede causar lesión por congelamiento instantáneo. La lesión criogénica muestra un cambio en el color de la piel a gris o blanco, seguida por un posible ampollamiento.
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
 - 3.2.1.5. Ingestión: La ingestión de la fase sólida (hielo seco) puede causar lesión criogénica interna con severas consecuencias en el sistema digestivo.
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El dióxido de carbono no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: El contacto del dióxido de carbono sólido, líquido o gaseoso frío con los ojos, puede causar congelamiento de los tejidos. Lavar los ojos con abundante agua tibia. Solicitar el auxilio de un médico, preferiblemente de un oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: El contacto del dióxido de carbono sólido, líquido o gaseoso frío puede producir lesión criogénica. De inmediato proporcionar calor al área afectada con agua tibia que no exceda los 105 °F (41 °C). No aplicar calor directo al área afectada. Colocar gasa seca, estéril para proteger el área de infecciones o daños posteriores, adicionando glicerina a la gasa en forma eventual. Obtener atención médica inmediata.
- 4.4. Ingestión del sólido: Beber abundante agua tibia. Obtener atención médica inmediata.
- 4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.

- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El dióxido de carbono es no inflamable y no estimula la combustión. El dióxido de carbono es un agente extintor para fuegos de clase B y C, pero no debe ser utilizado para fuegos de clase D. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El dióxido de carbono es un asfixiante simple. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro o termo de líquido puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. Ver la Sección 10 para mas información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Cilindros
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de dióxido de carbono si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
 - 6.1.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400).
 - 6.1.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
 - 6.1.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero
 - 6.1.7. Puede formarse dióxido de carbono sólido y permanecer dentro del contenedor hasta que éste se termalice. Esta termalización debe ser ejecutada únicamente por personal calificado de Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 6.2. Termos de líquido y tanques criogénicos (a granel)
 - 1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 2. Desconectar la fuente de dióxido de carbono si no existe un riesgo adicional al hacerlo.
 - 3. Ventilar cualquier área cerrada o confinada.
 - 4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400). Puede formarse dióxido de carbono sólido y permanecer dentro del contenedor hasta que éste se termalice. Esta termalización debe ser ejecutada únicamente por personal calificado de Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 6.3. Hielo seco
 - 1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 2. Ventilar las áreas cerradas o confinadas y trasladar el sólido a un área abierta libre del contacto con transeúntes o trabajadores.
 - 3. Maneje el sólido con guantes y ropa que sea aislante y resistente al frío.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento

- 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
- 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de dióxido de carbono por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
- 7.1.3. Los contenedores criogénicos están equipados con dispositivos de alivio de presión para controlar la presión interna. En condiciones normales de operación, estos contenedores ventean periódicamente el producto en forma de gas para liberar la presión interna. Las válvulas de alivio deberán ventear hacia un lugar externo bien ventilado.
- 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
- 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.6. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
- 7.1.7. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
- 7.1.8. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.1.9. El dióxido de carbono sólido (hielo seco) deberá almacenarse en contenedores aislantes térmicos con tapaderas que no sellen para permitir el escape del gas formado. Almacenar en un área bien ventilada para prevenir la acumulación de vapores de dióxido de carbono por encima de los límites de exposición.

- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de dióxido de carbono.
 - 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover taponeros oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.7. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de dióxido de carbono, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

- 7.3. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de líquido
 - 7.3.1. Utilizar ropa especial de protección, guantes aislantes y anteojos de protección o protectores de rostro cuando sea necesario transferir dióxido de carbono líquido.
 - 7.3.2. Usar una carretilla de cuatro ruedas para trasladar el contenedor a diferentes lugares en forma interna.
 - 7.3.3. Revisar las mangueras y el equipo de transferencia antes de realizar el rellenado con líquido. Sustituir las mangueras gastadas o cortadas antes de proceder. Una fuga implicará la formación de partículas sólidas que serán expulsadas con fuerza, con posibles daños para el operador. Un fallo completo de la manguera generará un gran derrame de dióxido de carbono y un violento movimiento de la manguera y el equipo asociado, lo cual puede causar daño severos y la muerte.
 - 7.3.4. Debe tenerse mucho cuidado cuando se produzca la despresurización y el desconectado de mangueras. La liberación del contenido de una línea conteniendo líquido a presión atmosférica, puede generar la formación de un tapón de hielo seco en la línea. Esto evitará la remoción del líquido detrás del tapón en la tubería que se liberará en forma rápida e inesperada cuando se temperice, o bien el fallo catastrófico de la línea cuando el líquido de caliente detrás del tapón. Debe aplicarse y mantenerse suficiente presión de vapor detrás del líquido antes de abrir una válvula de descarga. Esto evitará las despresurización del líquido y el punto de formación de sólido, antes de que salga de la línea
 - 7.3.5. Para precauciones adicionales en el uso de dióxido de carbono, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

- 7.4. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de sólido
 - 7.4.1. Debe evitarse el contacto directo con el dióxido de carbono sólido (hielo seco).
 - 7.4.2. Usar ropa apropiada, zapatos de seguridad y guantes aislados al manejar hielo seco.
 - 7.4.3. No ingerir dióxido de carbono sólido bajo riesgo de lesión criogénica interna en el esófago.
 - 7.4.4. Usar lentes protectores o protección facial durante cualquier proceso de corte de hielo seco.
 - 7.4.5. Para precauciones adicionales en el uso de dióxido de carbono, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

- 7.5. Precauciones para el usuario de hielo seco
 - 7.5.1. Nunca emplear hielo seco en áreas confinadas: La sublimación de CO₂ puede causar una rápida asfixia.
 - 7.5.2. Evitar el contacto con la piel y ojos: La muy baja temperatura del hielo seco puede ocasionar una severa lesión criogénica.
 - 7.5.3. Nunca manipular hielo seco con las manos desnudas. Se recomienda el uso de guantes criogénicos, gafas de seguridad, ropa de mangas largas y zapatos protectores.
 - 7.5.4. Nunca ingerir hielo seco. Esta acción puede causar una lesión severa de laringe o faringe, así como asfixia por sublimación. No colocar hielo seco en las bebidas para intentar enfriarlas.

- 7.5.5 Mantener el hielo seco alejado del alcance de los niños. Este es un material especial y no un objeto de diversión.
- 7.5.6 La cabina del transporte debe mantenerse bien ventilada durante el transporte de hielo seco. No dejar hielo seco almacenado en un vehículo estacionado por más de 1 hora, pues el vehículo se convierte en área confinada.
- 7.5.7 Si el hielo seco se transporta como parte de un sistema de refrigeración o congelación o si se almacena en grandes refrigeradores o congeladores estacionarios, permitir la ventilación del área ocupada durante 10 minutos antes de que pueda ingresar cualquier persona.
- 7.5.8 No colocar hielo seco sobre suelos cerámicos o laminados ya que puede deteriorar los materiales de fijación. Las superficies para ubicar hielo seco en reposo deben ser de madera.
- 7.5.9 No colocar hielo seco en contacto directo con alimentos o bebidas para evitar un sobreenfriamiento de los mismos que ocasiona una lesión criogénica en la cavidad bucal.
- 7.5.10 No tirar hielo seco en la basura para evitar la creación de áreas confinadas hipóxicas. Dejar que sublime en áreas bien ventiladas.
- 7.5.11 No descartar hielo seco por fregaderos o lavamanos para evitar daños en las tuberías y los materiales cerámicos

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de dióxido de carbono para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. El dióxido de carbono se acumula en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de dióxido de carbono. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros ó dióxido de carbono en fase líquida o sólida.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros, vapores, transferencias líquidas o hielo seco.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros ó bloques de hielo seco. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 44.0098 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No se aplica a 1 atmósfera de presión (ver Temperatura de sublimación)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.522
- 9.4. Temperatura de sublimación (1 atmósfera): -109.3 °F (-78.5 °C)
- 9.5. Punto triple: -69.9 °F (-56.6 °C) a 60.4 psig (416 kPa)
- 9.6. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 838 psig (5778 kPa)
- 9.7. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.114 lb/cf ó 1.833 Kg/m³
- 9.8. Densidad del líquido a 70 °F (21.1 °C) y 838 psig (5778 kPa): 47.35 lb/cf (761.338 Kg/m³)
- 9.9. Densidad del sólido a -109.3 °F (-78.5 °C) y 1 atmósfera de presión: 97.59 lb/cf (1596 Kg/m³)
- 9.10. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.11. Solubilidad en agua:
 - 9.11.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.90
- 9.12. Cociente de Expansión (para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): 8.741cf/lb (sólido a gas)

- 9.13. pH: 3.7 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 9.14. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo. Líquido claro, incoloro y volátil. Sólido inodoro.
- 9.15. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.16. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna. El dióxido de carbono reaccionará con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
- 10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de dióxido de carbono. Las mezclas de hielo seco con aleaciones que contienen sodio o potasio son sensibles al impacto, explotando violentamente. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con dióxido de carbono. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con dióxido de carbono.
- 10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.
- 10.4.4. En términos generales, el dióxido de carbono reaccionará con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: El dióxido de carbono es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:
- | 11.1.1 Efecto | Concentración (v/v) |
|---|---------------------|
| 11.1.1.1 Pequeño incremento en la tasa de respiración | 01% |
| 11.1.1.2 Incremento de la tasa de respiración a 50% del nivel normal | 02% |
| 11.1.1.3 La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio. La respiración se incrementa a dos veces la tasa normal y llega a ser dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso | 03% |
| 11.1.1.4 La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la tasa normal. Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock | 04 a 07% |
| 11.1.1.5 El agudo olor característico es perceptible. Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia | 07 a 15% |
| 11.1.1.6 La inconsciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10%
La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa | Por encima del 15% |
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. El dióxido de carbono no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El dióxido de carbono no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). El dióxido de carbono es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

Capacidad de calentamiento global de acuerdo a la base calórica del CO₂: 1x

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos

- 13.1.1. Cilindros: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.
- 13.1.2. Tanques de Almacenamiento: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A. para una disposición adecuada. Para un desecho de emergencia descargue lentamente el gas a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.
- 13.1.3. Hielo seco (Dióxido de Carbono sólido): No intente disponer de cantidades residuales o inusadas. Regrese el contenedor del hielo seco a Productos del Aire de Guatemala, S. A.. Manejar el sólido usando guantes y ropas resistentes al frío únicamente. Para un desecho de emergencia , dejar que el dióxido de carbono sublime ventilando bien el área o en un área bien ventilada lejos del tráfico general y protegido del contacto accidental.

14. Información de transporte

14.1. Gas

- 14.1.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Dióxido de Carbono
- 14.1.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.1.3. Número de identificación: UN 1013
- 14.1.4. Número de identificación de producto: 1013
- 14.1.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.1.6. Placard: Gas No Inflamable

14.2. Líquido refrigerado

- 14.2.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Dióxido de Carbono líquido refrigerado
- 14.2.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.2.3. Número de identificación: UN 2187
- 14.2.4. Número de identificación de producto: 2187
- 14.2.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.2.6. Placard: Gas No Inflamable

14.3. Sólido

- 14.3.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Dióxido de Carbono sólido o Hielo seco
- 14.3.2. Clasificación de Peligrosidad: 9
- 14.3.3. Número de identificación: UN 1845
- 14.3.4. Número de identificación de producto: 1845
- 14.3.5. Etiqueta de embarque: No se requiere etiqueta para embarques terrestres. Para embarques aéreos o marítimos usar etiqueta de Clase 9.
- 14.3.6. Placard: No requerida para embarques domésticos

14.4. Cantidad Reportable de producto (RQ): No aplica

- 14.5. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para envíos aéreos deberá utilizarse la etiqueta que indica "Líquido Criogénico" además de la que indica Gas No Inflamable (División 2.2) en los empaques y sobre-empaques del cilindro de líquido.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El dióxido de carbono no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El dióxido de carbono no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El dióxido de carbono se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El dióxido de carbono no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)

15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.

15.3.2. Food Chemicals Codex IV (Código IV de Químicos para alimentos): La monografía de Dióxido de Carbono define sus calidades para uso en alimentos.

15.3.3. El Dióxido de Carbono USP (United Stated Pharmacopea) está regulado como una droga de prescripción médica.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión. Las líneas de descarte de dióxido de carbono líquido a presión atmosférica, generarán la formación de hielo seco sólido, que puede causar el bloqueo de la línea de líquido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase de gas.
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 1 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | Asfixiante simple (designación recomendada por CGA) |
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase de gas.
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 1 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |
- 16.3.3. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase líquida.
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 3 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | Asfixiante simple (designación recomendada por CGA) |
- 6.4. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase líquida
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 3 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |
- 16.3.5. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase sólida.
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 2 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | Asfixiante simple (designación recomendada por CGA) |
- 6.5. 16.3.6 Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase sólida
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 2 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |

7. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 7.4. Enroscada: Estándar CGA 320. Para Guatemala el estándar es CGA 320 para la fase de líquido.
- 7.5. Yugo de pin indizado: CGA 940 (Uso médico)
- 7.6. Ultra alta integridad: 716

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre el dióxido de carbono puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

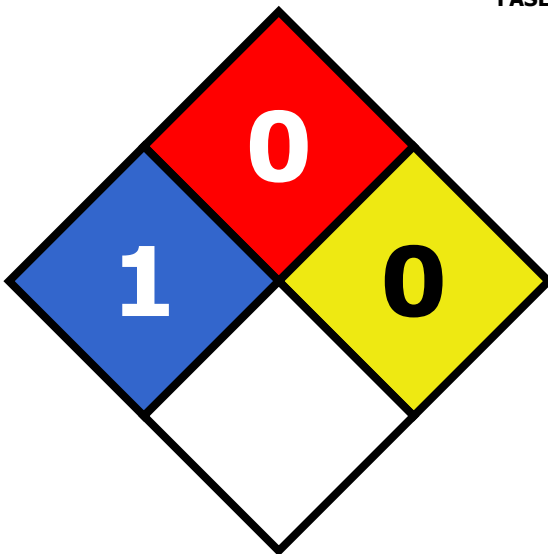
G-6	Carbon Dioxide
G-6.1	Standard for Low Pressure Carbon dioxide Systems at Customer Sites
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.3	Carbon Dioxide Cylinder Filling and Handling Procedures
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
G-6.6	Standard for Elastomer Type Bulk Transfer Hose
P-7	Standard for Requalification of Cargo Tank Hose
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2006

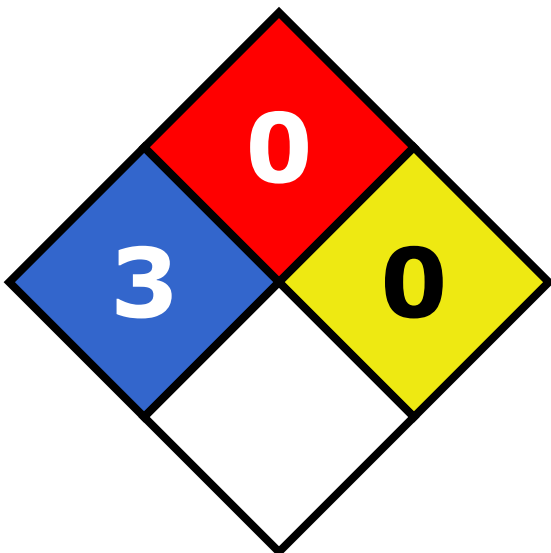
TABLA DE CONVERSIONES

DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) 44.0098 g/mol PS=-78.5 °C							
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO		SOLIDO
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido	SCF Sólido
Libras	1	0.454	8.741	0.229	0.118	0.447	0.010
Kilogramos	2.205	1	19.253	0.506	0.260	0.986	0.226
SCF Gas	0.114	0.052	1	0.026	0.014	0.051	0.001
Nm ³ Gas	4.359	1.977	38.040	1	0.515	1.948	0.045
Galones líquido	8.470	3.842	74.040	1.943	1	3.785	0.087
Litros líquido	2.238	1.015	19.562	0.513	0.264	1	0.023
SCF Gas	97.560	44.250	852.800	22.380	11.518	43.600	1

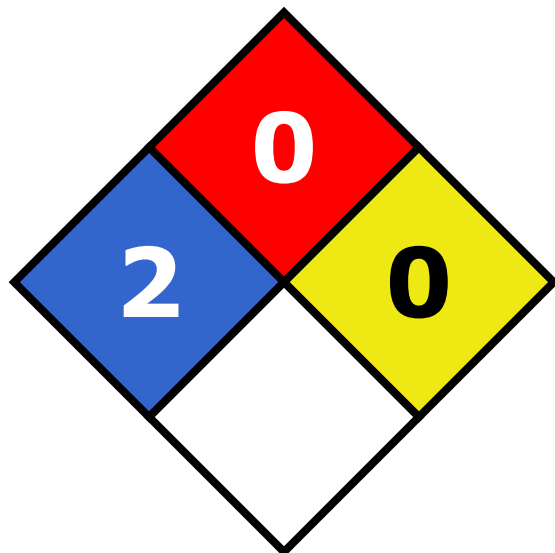
FASE GASEOSA



FASE LIQUIDA REFRIGERADA



FASE SOLIDA (HIELO SECO)



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



MSDS MATERIAL SAFETY DATA SHEET

(MSDS)

ETHYLENE (ENG)

1. Product and company identification

- | | | |
|---------|---|--|
| 1.1. | Product name: | Ethylene compressed |
| 1.2. | Chemical usual name: | Ethylene |
| 1.3. | Chemical IUPAC name: | Ethene |
| 1.4. | Chemical family: | Unsaturated-aliphatic hydrocarbons alkene-type |
| 1.5. | Condensed formula: | C ₂ H ₄ |
| 1.6. | Synonyms: | Olefiant gas, Acetene. |
| 1.7. | Company name: | Productos del Aire de Guatemala, S. A. |
| 1.8. | Address: | 41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala |
| 1.9. | Phone: | (502) 2421 0400 |
| 1.10. | Emergency phone: | 1-801-OXIGENO, 1-801-6944366 |
| 1.11. | Uses: | |
| 1.11.1. | Used as a plant hormone in a wide variety of physiological aspects of plant development in agriculture. | |
| 1.11.2. | Used as a stimulant of muscle tissue regeneration in mammals. | |

2. Composition / Information of ingredients

- | | | |
|-----|-------------------------------|-------------------|
| 2.1 | Ingredient name: | Ethylene |
| 2.2 | CAS Number ^[1] : | 74-85-1 |
| 2.3 | Purity: | > 99.5% |
| 2.4 | OSHA PEL-TWA ^[2] : | None |
| 2.5 | ACGIH TLV ^[3] : | Simple asphyxiant |
| 2.6 | [LD ₅₀]: | None |
| 2.7 | [LC ₅₀]: | None |

[1] Chemical Abstracts Service.

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value.

3. Hazards Identification

3.1. Emergency overview:

- 3.1.1. Flammable liquid and gas under pressure.
- 3.1.2. Can form explosive mixtures with air.
- 3.1.3. Pyrophoric, flammable, high pressure gas.

3.2. Potential Health Effects Information:

3.2.1. Routes of Exposure:

3.2.1.1. Inhalation: Simple asphyxiant by displacing oxygen, which can be fatal. Moderate concentrations cause headache, weakness, dizziness, excitation, excess salivation, vomiting, or unconsciousness. It is important to note that before it reaches the level of suffocation, level can exceed the ethylene flammability limit (greater than 2.7% and less than 36%) in the air causing both oxygen-deficient and explosive atmospheres. Exposure to moderate concentrations can cause dizziness, headache, nausea and unconsciousness. Exposure to atmospheres containing 8-10% or less oxygen will produce unconsciousness without warning and so quickly that the individuals can not help or protect themselves. Severe deficiency of oxygen may cause serious injury or death.

3.2.1.2. Eye contact: No risk

3.2.1.3. Skin contact: No risk

3.2.1.4. Skin absorption: No risk

3.2.1.5. Ingestion: No risk

3.2.2. Chronic effects: None

3.2.3. Medical conditions aggravated by overexposure: None

3.2.4. Other effects of overexposure: None

3.2.5. Carcinogenicity: Ethylene is not included in the list NTP^[4], OSHA or IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program

^[5] International Agency for Research on Cancer

4. First Aid Measures

4.1. Inhalation: If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, administer artificial respiration. Obtain prompt medical attention.

4.2. Eye contact: Only by symptomatic condition, wash the eyes with enough cold water, holding the eyelids open and away from the eyeball to ensure washing all surfaces.

4.3. Skin contact: No actions required.

4.4. Ingestion: No action required.

4.5. Notes to Physician: Treatment of overexposure is guided to symptoms control and clinical condition of the patient. There is no specific antidote.

5. Firefighting Measures

5.1. Ignition Point: -213 °F (-136 °C) Flammable Gas.

5.2. Auto-ignition: 842 °F (450 °C) to 1 atm

5.3. Flammability Limits in Air, volume to volume:

5.3.1. Lower: 2.7%

5.3.2. Upper: 36.0%

5.4. Extinguishing Media: Carbon Dioxide, dry chemical, and water spray for surroundings. Do not proceed to fire extinction until the source of ethylene has been stopped the supply of gas.

5.5. Precaution to firefighters: Evacuate the area as soon as possible. Proceed immediately to cool neighboring containers of the same content, with water spray from maximum distance. The rescue in confined areas saturated with ethylene involves the use of protective clothing against fire and self-assisted breathing equipment. Try not to extinguish the flames of ethylene but rather let the burning end in an open site, moving cylinders with flames to a different place. If the flames go out and the cylinder continues expelling ethylene can occur explosive re-ignition. Rescuers must meet the indications of OSHA 29 CFR 1910.156.

- 5.6. Unusual Fire and Explosion Hazards: Ethylene is able to ignite spontaneously when combined with chlorine gas in the presence of sunlight. It forms explosive mixtures with air and oxidizing agents. Pressure within any container may rise due to heat, and can cause its rupture if pressure relief devices fail the operation. Vapors may be ignited by pilot lights, other flames, smoking, sparks, heaters, electrical equipment, or ESD. Before entering an area that seems confined, oxygen levels should be checked with a calibrated and approved monitor.
- 5.7. Hazardous Combustion Products: Carbon monoxide due to incomplete combustion.
- 5.8. Sensitivity to static discharge: Ignite by static discharge.
- 5.9. Sensitivity to mechanic impact: None

6. Accidental Release Measures

- 6.1. Steps to be taken if material is released or spilled:
 - 6.1.1. Evacuate the area immediately by the danger of a flammable gas at high pressure
 - 6.1.2. Eliminate any possible source of ignition and provide maximum explosion-proof ventilation
 - 6.1.3. Using a calibrated combustible gas detector for monitoring the concentration of Ethylene.
 - 6.1.4. Never enter an area where the concentration of ethylene is greater than 1%.
 - 6.1.5. Elevated atmospheric ethylene concentration levels of 5% or more causes spontaneous combustion and explosion hazard
 - 6.1.6. Close the connection to the source of ethylene if possible.
 - 6.1.7. If ethylene is being expelled by the body of the cylinder or valve, immediately contact Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 6.1.8. If there is a leak in the user's system, close the valve clearance and release residual pressure safely and slowly; bleed the system with an inert gas and proceed with the repairs required.
- 6.2. Waste Disposal Method.
 - 6.2.1. No ethylene releasing waste directly into the environment.
 - 6.2.2. Perform gas emission according to environmental legislation or returning the container to Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Handling and Storage

- 7.1. Precautions for storage.
 - 7.1.1. Ethylene working areas and ethylene storage sites should be well protected, well ventilated and dry.
 - 7.1.2. Ethylene cylinders should be separated from oxygen cylinders or other oxidizers by a minimum distance of 20 feet (6 meters) or by a noncombustible barrier at least 5 feet (1.52 meters) that has a rate of fire resistance of at least half an hour
 - 7.1.3. All electrical equipment in the storage area must be explosion proof.
 - 7.1.4. Cylinders should be stored standing with the protective cap of the valve in place, properly secured to prevent falling or being knocked over.
 - 7.1.5. Protect cylinders from physical damage. Do not drag, roll swiping or dropping them.
 - 7.1.6. Set up signs "No Smoking" or "No flames or sparks" in the areas of use or storage.
 - 7.1.7. There shall be no sources of ignition in the storage area.
 - 7.1.8. All electrical equipment to be installed in the storage area must be explosion-proof.
 - 7.1.9. Storage areas must meet the specifications of the National Electrical Code for hazardous areas Class 1.
 - 7.1.10. Not allow storage temperature exceeds 125 ° F (52 ° C).
 - 7.1.11. Full and empty cylinders should be segregated.
 - 7.1.12. Use a type-FIFO inventory system (first-in, first-out) to prevent full cylinders being stored for long periods of time.
 - 7.1.13. More detailed information on handling and storage requirements can be found in NFPA 50A published by the National Fire Protection Association.
- 7.2. Precautions to be taken into account for the management
 - 7.2.1. Use a hand truck for cylinder movement.
 - 7.2.2. All ethylene pipeline systems and associated equipment must be grounded.
 - 7.2.3. Any tools or equipment that will be required, to use have to be non-sparking.
 - 7.2.4. Review and detect leaks with soapy water, never with a flame.
 - 7.2.5. Never insert an object (tool as wrench, screwdriver, etc.) inside the openings of the protective cap of the valve, since it may be damaged and generate leakage of ethylene.
 - 7.2.6. If you experience problems with the proper operation of the cylinder valve, discontinue use and contact Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.7. Do not hit the protective cap of the valve with a hammer. Use an adjustable strap wrench to remove plugs or tightened caps excessively oxidized.
 - 7.2.8. Never bring an electric arc to a compressed gas cylinder or make it part of an electrical circuit.
 - 7.2.9. For additional precautions in the use of ethylene, see Section 16. Other Information.

8. Exposure Control / Personal Protection

- 8.1. Engineering Controls
 - 8.1.1. Ventilation: Provide adequate explosion proof natural or mechanical ventilation, with sufficient airflow to ensure that ethylene is not going to accumulate and reach concentrations of risk.
- 8.2. Personal protective equipment
 - 8.2.1. General routine use: not required in case of concentrations below 1%.
 - 8.2.2. Use in emergencies: No enter areas where the ethylene concentration is greater than 5%. It requires supplied air respirators in atmospheres or oxygen-deficient environments (the particle filter respirators are not functional in these cases). Before entering, the area should be checked for flammability conditions and oxygen deficiency of the internal atmosphere.
- 8.3. Protective gloves: The use of gloves is recommended, made of leather material for handling cylinders. In emergency cases use fire resistant gloves and clothing.
- 8.4. Eye / Face Protection: The use of safety glasses when handling cylinders is recommended according to OSHA 29 CFR 1910.133.
- 8.5. Other protective equipment: The use of safety shoes when handling cylinder is recommended. Is convenient to use cotton clothes to prevent the buildup of static electricity.

9. Physical and Chemical Properties

- 9.1. Molecular Weight: 28.0536 g/mol
- 9.2. Boiling point: -154.8 °F (-103.8 °C) at 1 atmosphere
- 9.3. Specific Gravity (Air = 1) a 32 °F (0 °C) and 1 atmosphere: 0.978
- 9.4. Melting Point: -272.9 °F (-169.4 °C) at 1 atmosphere
- 9.5. Vapor pressure to 20 °C: No apply
- 9.6. Gas density to 32 °F (0 °C) and 1 atmosphere: 0.0787 lb/cf ó 1.261 Kg/m³
- 9.7. Evaporation rate (Butyl Acetate = 1): No apply.
- 9.8. Solubility in water:
- 9.8.1. V/V to 32 °F (0 °C) y 1 atmosphere: 0.26
- 9.9. Expansion coefficient: No apply
- 9.10. pH: No apply
- 9.11. Appearance, Odor and State: Colorless gas, sweet odor and gaseous state at normal room temperature and pressure
- 9.12. Distribution coefficient Water/Oil: No apply
- 9.13. Odor threshold: Not measured.

10. Stability and Reactivity

- 10.1. Chemical Stability: Stable
- 10.2. Conditions to avoid: The cylinder container should not be exposed to temperatures exceeding 125 ° F (52 ° C) or at internal pressures above the working pressure of design.
- 10.3. Incompatible materials (Materials to avoid): Not expose to oxygen, halogens and oxidizing agents. Produces an explosive reaction with lightest halogens (F₂, Cl₂) in the presence of sunlight or ultraviolet radiation (free radical reaction).
- 10.4. Reactivity:
 - 10.4.1. Hazardous Decomposition Products: Carbon monoxide from incomplete combustion.
 - 10.4.2. Hazardous Polymerization: Can occur.

11. Toxicological Information

- 11.1. General Toxicological Effect: Simple asphyxiant.
- 11.2. Ability to cause irritation: None
- 11.3. Sensitization to material: None
- 11.4. Effects in reproductive system: None
- 11.5. Teratogenicity: None
- 11.6. Mutagenicity: None
- 11.7. Synergistic Materials: None

12. Ecological Information

No adverse environmental or negative impacts are expected because ethylene is produced naturally in plant physiology. Ethylene does not contain chemical class I or class II, which reduce the ozone layer (40 CFR [6] Part 82). Ethylene is not listed as a marine pollutant by DOT [7] (49 CFR Part 171).

- [6] Code of Federal Regulations
- [7] Department of Transportation

13. Disposal Considerations

- 13.1. Waste Disposal Method: Do not attempt to dispose of residual or unused quantities. Return cylinder to supplier.
- 13.2. The Discarded cylinders should be returned to the supplier for proper and safe disposal
- 13.3. The presence of traces of ethylene in a process system must be vented in a controlled manner into the atmosphere through exhaust discharging point higher level or height at which the process is performed. Exhaust fans should be installed in an isolated area away from sources of ignition

14. Transport Information

- 14.1. Shipping Name DOT / IMO: Ethylene compressed
- 14.2. Hazard Classification: 2.1 (Flammable Gas)
- 14.3. UN Number: UN 1962
- 14.4. Product Identification number: 1962
- 14.5. Reportable Quantity of Product: Not Applicable
- 14.6. Shipping Label: Flammable Gas.
- 14.7. Placard (when required): Flammable Gas.
- 14.8. Special Shipping Information: Cylinders should be transported in an upright position safely in a well-ventilated vehicle. The transportation of compressed gases in cars or closed body vehicles can present major security risk and should not be recommended or encouraged

15. Regulatory Information

The following information relates to regulatory requirements of the United States of America, potentially applicable to this product in Guatemala. Users of this product are responsible for compliance with regulatory requirements of a local or general authority.

- 15.1. U.S. Federal
 - 15.1.1. Environmental Protection Agency.

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Reportable Quantity (RQ): Not applicable
- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act
- Section 302/304: Require emergency planning on Threshold Planning Quantities (TPQ) and release reporting based on reportable quantities (RQ) of EPA's extremely hazardous substances (40 CFR Part 355)
- Extremely hazardous substances: Not applicable
Threshold Planning Quantity (TPQ): Not applicable
- Section 311/312: Require submission of material safety data sheet (MSDS) and chemical inventory reporting with identification of EPA defined hazard classes (40 CFR Part 370). The hazard classes for this product are:
- | | |
|-------------|-----|
| Immediate: | Yes |
| Delayed: | No |
| Pressure: | Yes |
| Reactivity: | No |
| Fire: | Yes |
- Section 313: Require submission of annual reports of release of toxic chemicals that appear in 40 CFR Part 372: Unnecessary for Ethylene.
- 15.1.1.3. 40 CFR Part 68: Risk Management Programs for Chemical Accidental Releases Prevention: Require the development and implementation of risk Management programs at facilities that manufacture, use, store, or otherwise handle regulated substances in quantities that exceed specified thresholds. Ethylene is listed as a controlled substance in quantities greater than 10,000 lb (4,553 kg)
- 15.1.2. TSCA Toxic Substance Control Act: Ethylene is listed in the inventory of controlled products by TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals: Require facilities to develop a process safety management program based on Threshold Quantities (TQ) of highly hazardous chemicals, listed on Appendix A of the standard. Ethylene is not listed in Appendix A as high-risk chemical. In any case, any process which involves a flammable gas in situ in place, in quantities greater than 10,000 lb (4,553 kg) is affected by this regulation unless used as fuel.

16. Other Information

- 16.1. Special Precautions: Use piping and equipment adequately designed to withstand pressures. Use in closed systems. Use a non-return valve (check valve) or another cylinder protection device to prevent and avoid, reverse flow. Use tools and explosion proof equipment and ground the entire system. Before using plastic confirm compatibility with ethylene.
- 16.2. Shipment of compressed gas cylinders which has been filled without the consent of the owner is a violation of U.S. federal law [49 CFR Part 173.301 (b)].
- 16.3. Mixtures: When you mix two or more gases or liquefied gases, their properties may combine to create additional, unexpected hazards. Obtain and evaluate the safety information for each component before you produce the mixture. Industrial health specialist advice or from another qualified person, at the time of the safety assessment of the final product. Remember that gases and liquids have properties which can cause severe injury or death.
- 16.3.1. NFPA (National Fire Protection Association) Ratings
- | | |
|--------------|---------|
| Health | 1 |
| Flammability | 4 |
| Instability | 0 |
| Special | Ninguno |
- 16.3.2. HMIS (Hazardous Materials Identification Systems) Rating
- | | |
|-----------------|---|
| Health | 1 |
| Flammability | 4 |
| Physical Hazard | 2 |
- 16.4. Standard connection of valve for USA and Canada.

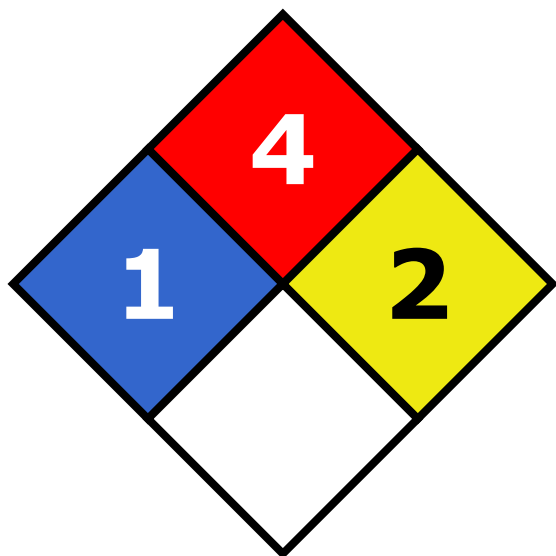
- 16.4.1. Threaded: Standard CGA 350 for cylinders at pressures from 0 to 1500 psig. Standard for Guatemala: CGA 350.
- 16.4.2. Pin-Indexed Yoke: CGA 900
- 16.4.3. Ultra high integrity: Not applicable

Use the proper CGA connections; NO NOT USE ADAPTERS.

MSDS prepared by: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Phone (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, July 1st, 2013.

CONVERSION CHART

ETHYLENE (C ₂ H ₄) 28.0536 g/mol PE= -103.8 °C						
UNITS	WEIGHT		VOLUME GAS		VOLUME LIQUID	
	Ponds	Kilograms	SCF Gas	Nm ³ Gas	Gallons	Litres
Ponds	1.000	0.454	12.706	0.360	0.211	0.799
Kilogramos	2.205	1.000	28.018	0.793	0.466	1.763
SCF Gas	0.079	0.036	1.000	0.026	0.017	0.063
Nm ³ Gas	2.781	1.261	38.040	1.000	0.587	2.223
Gallons	4.735	2.147	64.782	1.703	1.000	3.785
Litres	1.251	0.567	15.896	0.450	0.264	1.000



COMPATIBILITY WITH OTHER MATERIALS

Metals

Brass	Satisfactory
Stainless Steel 303	Satisfactory
Stainless Steel 316	Satisfactory
Aluminum	Satisfactory
Zinc	Satisfactory
Copper	Satisfactory
Monel	Satisfactory

Plastics

PCTFE	Satisfactory
Teflon	Satisfactory
Tefzel	Satisfactory
Kynar	Satisfactory
PVC	Unsatisfactory
Polycarbonate	Unsatisfactory

Elastomers

Kalrez	Satisfactory
Viton	Satisfactory
Buna-N	Satisfactory
Neoprene	Satisfactory
Polyurethane.	Unsatisfactory



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ETILENO

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Etileno comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Etileno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Eteno
1.4.	Familia Química:	Familia de los hidrocarburos alifáticos insaturados de tipo alqueno
1.5.	Fórmula condensada:	C ₂ H ₄
1.6.	Sinónimos:	Gas olefiante, Aceteno.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A. – Fabrigas, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	
1.11.1.	Como hormona vegetal en una gran variedad de aspectos fisiológicos vegetales.	
1.11.2.	Como estimulante de la regeneración del tejido muscular de los mamíferos	

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Etileno
2.2	Número CAS ^[1] :	74-85-1
2.3	Porcentaje:	> 99,5%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas inflamable a alta presión
 - 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
 - 3.1.3. Puede causar lesión criogénica
 - 3.1.4. Anestésico al mantener la concentración del oxígeno del aire
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple por desplazamiento del oxígeno, que puede ser mortal. Concentraciones moderadas provocan dolor de cabeza, debilidad, mareo, excitación, salivación excesiva, vómito o inconsciencia. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del etileno (mayor de 2.7% y menor de 36%) en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza, náusea e inconsciencia. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconsciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El etileno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Solamente por requerimiento sintomático de irritación, lavar los ojos con abundante agua fría, manteniendo los párpados bien abiertos y separados del globo ocular para asegurar el lavado de todas las superficies.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios. Solamente por requerimiento sintomático de irritación y prurito, lavar con abundante agua y jabón la región afectada.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica del afectado. No existe antídoto específico

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: -213 °F (-136 °C) Gas inflamable.
- 5.2. Autoignición: 842 °F (450 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: 2.7%
 - 5.3.2. Superior: 36.0%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de etileno.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Inmediatamente proceder a enfriar los contenedores vecinos del mismo contenido, con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima. El rescate en áreas confinadas saturadas de etileno implica el uso de ropa de protección contra el fuego y de equipos de respiración autoasistida. Procurar no extinguir las llamas de etileno sino más bien dejar que la combustión concluya en un sitio abierto, trasladando los cilindros con llamas a un lugar diferente. Si las llamas se apagan y el cilindro continúa expeliendo etileno, se puede producir una reinflamación explosiva. Las brigadas de rescate deben atender las indicaciones de OSHA 29 CFR 1910.156.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El etileno es capaz de inflamarse espontáneamente cuando se combina con cloro gaseoso en presencia de luz solar. Forma mezclas explosivas con el aire y los agentes oxidantes. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión. Los vapores pueden inflamarse con luces piloto, otras llamas, cigarrillos, chispas, calentadores, equipos eléctricos, descarga estática. Antes de ingresar en un área que parezca confinada, revisar los niveles de oxígeno con un dispositivo calibrado y aprobado.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono como consecuencia de la combustión incompleta.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
- 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente por el peligro que implica un gas inflamable a alta presión
- 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
- 6.1.3. Usar un medidor de gases inflamables calibrado para Etileno para vigilar la concentración.
- 6.1.4. Nunca ingresar a un área donde la concentración de Etileno sea superior al 1%.
- 6.1.5. La elevación del etileno atmosférico a niveles de 5% o mayores provoca una combustión espontánea y un riesgo de explosión.
- 6.1.6. Cerrar la conexión a la fuente de etileno si es posible.
- 6.1.7. Si el etileno está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
- 6.1.8. Si se produce una fuga en el sistema del usuario, cerrar la válvula de despacho y liberar la presión residual en forma segura y lenta, purgar el sistema con un gas inerte y proceder a la reparación requerida.
- 6.2. Método de Disposición de desechos
- 6.2.1. No liberar los residuos de etileno directamente al ambiente.
- 6.2.2. Realizar la disposición de emisiones de acuerdo a la legislación ambiental vigente o mediante el retorno del envase a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1. Las áreas y lugares de almacenamiento de etileno deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos.
- 7.1.2. Los cilindros de etileno deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
- 7.1.3. Todo el equipo eléctrico en el área de almacenamiento debe ser a prueba de explosión (explosion-proof).
- 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
- 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
- 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
- 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
- 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
- 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
- 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
- 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.1.13. Información más detallada sobre los requerimientos de manejo y almacenamiento puede encontrarse en NFPA 50ª publicado por la National Fire Protection Association.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo

- 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
- 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de etileno y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
- 7.2.3. Cualquier herramienta o equipo que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
- 7.2.4. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
- 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de etileno.
- 7.2.6. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
- 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de etileno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, con suficiente flujo de aire para asegurar que el etileno no va a acumularse y alcanzar concentraciones de riesgo.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere, ni en casos de concentraciones por debajo del 1%.
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No ingresar a áreas en las que la concentración de etileno es superior al 5%. Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo, en material de cuero, para la manipulación de los cilindros. En casos de emergencia utilizar ropa y guantes resistentes al fuego.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de acuerdo a OSHA 29 CFR 1910.133.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.0536 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -154.8 °F (-103.8 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.978
- 9.4. Punto de fusión: -272.9 °F (-169.4 °C) a 1 atmósfera de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0787 lb/cf ó 1.261 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.26
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, de olor entre dulzón y rancio a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No ha determinado

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: El cilindro contenedor no deberá ser expuesto a temperaturas superiores a los 125 °F (52 °C), ni a presiones superiores a las de almacenamiento en el cilindro.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a oxígeno, halógenos y agentes oxidantes. Produce una reacción explosiva con los halógenos mas livianos (F₂, Cl₂) en presencia de luz solar o radiación ultravioleta (reacción por radicales libres).
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono por combustión incompleta.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: Pueden producirse.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos ya que el etileno se produce naturalmente en la fisiología vegetal. El etileno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El etileno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de etileno en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Etileno comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1962

- 14.4. Número de identificación de producto: 1962
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El etileno requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El etileno se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El etileno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El etileno no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar en sistemas cerrados. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Usar herramientas y equipo a prueba de explosión y conectar a tierra toda la instalación. Antes de utilizar material plástico confirme su compatibilidad con el etileno.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud 1
Inflamabilidad 4
Inestabilidad 0
Especial Ninguno

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud 1
Inflamabilidad 4
Reactividad 2

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 1500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.

16.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 900

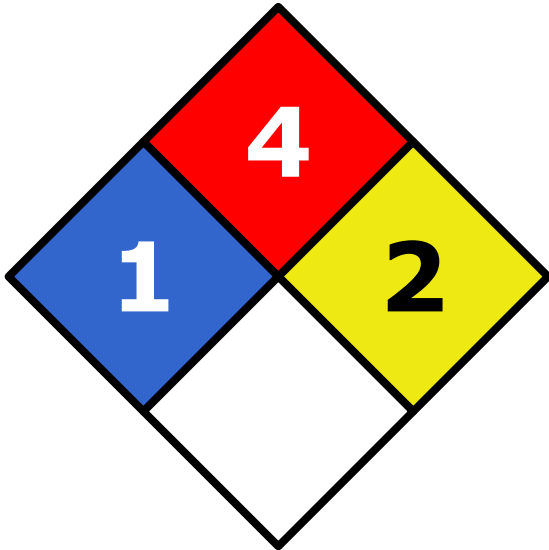
16.4.3. Ultra alta integridad: No aplica

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

ETILENO (C ₂ H ₄) 28.0536 g/mol PE=-103.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	12.706	0.360	0.211	0.799
Kilogramos	2.205	1.000	28.018	0.793	0.466	1.763
SCF Gas	0.079	0.036	1.000	0.026	0.017	0.063
Nm ³ Gas	2.781	1.261	38.040	1.000	0.587	2.223
Galones líquido	4.735	2.147	64.782	1.703	1.000	3.785
Litros líquido	1.251	0.567	15.896	0.450	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Insatisfactoria
Polycarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ETOXI SIGLO XXI®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Etóxi Siglo XXI (nombre no registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Óxido de Etileno en Dióxido de Carbono, 1,2-Epoxietano en Dióxido de Carbono
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Oxirano en Anhídrido Carbónico
1.4.	Familia Química:	Familia de los epóxidos con dilución gaseosa inerte
1.5.	Fórmula condensada:	C ₂ H ₄ O en CO ₂
1.6.	Sinónimos:	Gas esterilizante, Dihidro-oxirina en Dióxido de Carbono, Óxido de Dimetileno en Dióxido de Carbono, Óxido de Eteno en Dióxido de Carbono, Epoxietano en Dióxido de Carbono, Oxano en Dióxido de Carbono, Oxaciclopropano en Dióxido de Carbono, Oxiran en Dióxido de Carbono
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A. – Fabrigas, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Industrial, alimenticio y médico. En la esterilización de instrumental médico quirúrgico. Para esterilizar materiales termosensibles y utensilios plásticos.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente activo	Óxido de Etileno, Oxirano, 1,2-Epoxietano, Oxaciclopropano
2.1.1	Nombre del ingrediente:	75-21-8
2.1.2	Número CAS ^[1] :	5 – 31 %
2.1.3	Porcentaje:	1 ppm 8 horas en todas las formas de presentación
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5 ppm 15 minutos en todas las formas de presentación
	OSHA PEL-STEL ^[3] :	Techo de 9 mg/m ³ 10 minutos en todas las formas de presentación
	NIOSH REL CEIL ^[4] :	Techo de 5 ppm (v/v) en todas las formas de presentación
	NIOSH REL TWA ^[5] :	0.18 mg/m ³ 10 horas en todas las formas de presentación
		0.1 ppm (v/v) 10 horas en todas las formas de presentación
2.1.5	ACGIH TLV ^[6] :	Carcinógeno humano confirmado
		1.8 mg/m ³ 8 horas en todas las formas de presentación
		1 ppm (v/v) 8 horas en todas las formas de presentación
2.1.6	[LD ₅₀]:	72 mg/Kg por vía oral en ratas
		270 mg/Kg por vía oral en cerdos de Guinea
2.1.7	[LC ₅₀]:	800 ppm en 4 horas vía respiratoria en ratas
		836 ppm en 4 horas vía respiratoria en ratones

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] Short Term Exposure Limit (Límite de Exposición a Corto Plazo)
- [4] National Institute for Occupational Safety and Health. Recommended Exposure Limit. Ceiling (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Límite de Exposición recomendado. Techo ó valor no excedible)
- [5] National Institute for Occupational Safety and Health. Time Weighted Average (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Tiempo Promedio Ponderado de Exposición)
- [6] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

2.2	Ingrediente inerte	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono, Gas Carbónico, Anhídrido Carbónico, Bióxido de Carbono
2.1.2	Número CAS ^[7] :	124-38-9
2.1.3	Porcentaje:	69 – 95 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[8] :	9,000 mg/m ³ 8 horas en todas las formas de presentación
		5,000 ppm (v/v) 8 horas en todas las formas de presentación
	NIOSH REL STEL ^[9] :	54,000 mg/m ³ 15 minutos en todas las formas de presentación
		30,000 ppm (v/v) 15 minutos en todas las formas de presentación
	NIOSH REL TWA ^[10] :	9,000 mg/m ³ 10 horas en todas las formas de presentación
		5,000 ppm 10 horas en todas las formas de presentación
2.1.5	ACGIH TLV STEL ^[11] :	54,000 mg/m ³ 15 minutos en todas las formas de presentación
		30,000 ppm (v/v) 15 minutos en todas las formas de presentación
	ACGIH TLV TWA ^[12] :	9,000 mg/m ³ 8 horas en todas las formas de presentación
		5,000 ppm (v/v) 8 horas en todas las formas de presentación
2.1.6	[LD ₅₀]:	No indicado
2.1.7	[LC ₅₀]:	No indicado

- [7] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [8] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [9] National Institute for Occupational Safety and Health. Short Term Exposure Limit (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Límite de Exposición a Corto Plazo)
- [10] National Institute for Occupational Safety and Health. Recommended Exposure Limit. Time Weighted Average (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Límite de Exposición recomendado. Tiempo Promedio Ponderado de Exposición)
- [11] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value. Short Term Exposure Limit (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite. Límite de Exposición a Corto Plazo)
- [12] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value. Time Weighted Average (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite. Tiempo Promedio Ponderado de Exposición)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
- 3.1.1. Líquido extremadamente frío y gas bajo presión
- 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
- 3.1.3. Puede causar severa lesión por congelamiento instantáneo (lesión criogénica)
- 3.1.4. Contiene material que puede causar Cáncer
- 3.1.5. La fracción minoritaria de esta mezcla es extremadamente inflamable
- 3.1.6. El contenido está bajo presión y es peligroso si se inhala o traga, y causa severa irritación de ojos y piel
- 3.1.7. El material contenido puede causar daño a los siguientes tejidos ú órganos: sangre, riñones, pulmones, sistema reproductivo, hígado, sistema cardiovascular, tracto respiratorio, piel, sistema nervioso central, ojos, cristalino y córnea
- 3.1.8. Los bomberos o personal de rescate debe proceder con equipo autocontenido de respiración y protección total.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1. Rutas de Exposición
- 3.2.1.1. Inhalación: Puede ser fatal si se inhala en grandes concentraciones. El Óxido de Etileno irrita el tracto respiratorio. Dependiendo del grado de exposición puede haber prurito nasal ó faríngeo, tos, sensación de opresión pectoral, náusea, vómitos, diarrea, sensación de mareo y debilidad, cianosis, pérdida de coordinación, convulsiones y coma. Puede causar lesión pulmonar irreversible luego de edema pulmonar.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas del ojo. Irritación severa con daño corneal. La fase gaseosa genera irritación moderada de la conjuntiva ocular y de la córnea con opacidad del cristalino.

- 3.2.1.3. Contacto con la piel: El contacto prolongado de la fase gaseosa con la piel es improbable pero conduce a dolor de cabeza, debilidad, náuseas y vómitos. Las soluciones diluidas pueden penetrar la piel y una quemadura química. El contacto con el líquido o sus disoluciones acuosas puede producir eritema local, edema y formación de vesículas.
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplica, pero produce irritación severa con la fase gaseosa y lesión criogénica con la fase líquida.
- 3.2.1.5. Ingestión: No aplica porque antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral. En cualquier caso, se provocará ulceración de la boca y la garganta, dolor abdominal, náusea, vómito, colapso y coma.
- 3.2.2. Efectos Crónicos: Algunos trabajadores expuestos desarrollan Dermatitis alérgica por contacto, pero las exposiciones recurrentes o frecuentes provocan efectos neurotóxicos periféricos y en algunos casos, indicaciones de toxicidad en el sistema nervioso central, obteniéndose una alivio y mejoría marcados, al ser removidos de la fuente de exposición. Se han asociado a las exposiciones algunos casos de formación de cataratas oculares. Los estudios epidemiológicos efectuados en plantas donde se procesa o se utiliza Óxido de Etileno han demostrado que las mujeres expuestas a este gas presentan una alta incidencia de abortos espontáneos, y que las exposiciones a altas concentraciones pueden representar peligros reproductivos, mutagénicos, genotóxicos, neurológicos y de sensibilización inmune (OSHA).
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna, a excepción de la expresión oncogenética.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Cataratas oculares. Ver la Información Toxicológica.
- 3.2.5. Carcinogenicidad: OSHA considera al Óxido de Etileno como causa de cáncer humano y de riesgo reproductivo. IARC^[13] lo asigna al grupo 1 "Carcinogénico para el ser humano". NTP^[14] lo clasifica como "Carcinógeno humano conocido". Para más información referirse a OSHA 29 CFR 1910.1047

^[13] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

^[14] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

4. Primeros Auxilios

Importante: EN TODOS LOS CASOS DE EXPOSICION proporcione tratamiento médico inmediato a la persona afectada. Lleve a la víctima a un médico ó institución hospitalaria disponible más cercana.

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno únicamente por personal médico o paramédico. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: En caso de salpicaduras en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua durante por lo menos 15 minutos, y mantener los párpados bien abiertos para asegurar que toda la superficie ocular está siendo lavada. Solicitar atención médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo especialista.
- 4.3. Contacto con la piel: Lave inmediatamente la piel con suficiente agua mientras remueve la ropa y los zapatos contaminados utilizando cualquier tipo de guante. Posteriormente lave suavemente con agua y jabón. No frotar o friccionar las áreas congeladas porque ello puede dañar más la integridad del tejido afectado. Tan pronto como sea posible, colocar el área afectada bajo un baño de agua tibia cuya temperatura no exceda los 105 °F (40 °C). Nunca utilizar el calor seco producido por un secador eléctrico. En caso de exposición masiva, remover la ropa solamente mientras proporciona una ducha de agua tibia. Llamar un médico tan pronto como sea posible. Toda la ropa puede airearse, lavarse y limpiarse a excepción de los artículos de cuero que deben ser desechados.

El tejido congelado es indoloro y presenta una apariencia cerosa con una coloración amarillenta. En poco tiempo, al descongelarse, se producirá inflamación, dolor y propensión a las infecciones. Si la región corporal se ha descongelado antes de que se produzca la atención médica, cubrir el área con una gasa estéril seca y un cobertor protector. Algunos médicos recomiendan la aplicación, sin fricción, de glicerol o glicerina sobre el área afectada antes de aplicar la gasa estéril.
- 4.4. Ingestión: No aplica por que antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral. En cualquier caso si el paciente está consciente, administrar 2 vasos de agua para beber sin inducción de vómito. Nunca administre líquidos a una persona inconsciente.
- 4.5. Observaciones al médico:
 - 4.5.1. Las personas expuestas al Óxido de Etileno pueden desarrollar síndrome severo e intratable de vómitos frecuentes, requiriéndose el uso de antieméticos por vía intravenosa.
 - 4.5.2. La exposición prolongada ó a altas concentraciones puede provocar el desarrollo de edema pulmonar después de una fase latente de varias horas. Adicionalmente, el daño causado al tracto respiratorio puede predisponer al desarrollo de infecciones respiratorias secundarias, por lo que el paciente debe ser retenido para observación y eventual antibioterapia.
 - 4.5.3. La irritación y formación de ampollas posteriores al contacto dérmico pueden retrasarse hasta 24 horas en su aparición.
 - 4.5.4. La introducción directa del Óxido de Etileno en el torrente sanguíneo conduce al desarrollo de una reacción anafiláctica de severidad variable, tal y como se observa en los pacientes de hemodíalisis y plasmaféresis que han utilizado equipo esterilizado con este gas. Parecería haber una estrecha asociación con la presencia de Anticuerpos IgE a los conjugados Albúmina/Óxido de Etileno.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplicable a la mezcla por ser min 70% CO₂. 0 °F, -17.8 °C TCC, TOC para el Óxido de Etileno puro.
- 5.2. Autoignición: No aplicable a la mezcla por ser min 70% CO₂. 1058 °F, 570 °C como Óxido de Etileno puro
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable a la mezcla. 3% para el Óxido de Etileno puro
 - 5.3.2. Superior: No aplicable a la mezcla. 100% para el Óxido de Etileno puro
- 5.4. Medio extintor: Agua en rocío, CO₂, Químico seco, Espuma.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Los bomberos deberán utilizar el equipo de protección usual para productos químicos corrosivos así como aparatos autocontenidos de respiración con una pieza facial completa en el modo de presión positiva. Deberá hacerse de su conocimiento que el gas presenta peligro de cáncer y peligro reproductivo, que es tóxico, inflamable y que se encuentra a presión. Inmediatamente evacuar al personal del área de exposición en un radio de hasta 5000 pies ó 1524 metros en todas las direcciones. Puede revisarse la Guía de Respuesta de Emergencia DOT (DOT Emergency Response Guidebook) para confirmar las distancias de evacuación y aislamiento. Enfriar los cilindros con agua en rocío a la distancia máxima permitida pero evitar apagar la llama. Si la llama se extingue accidentalmente puede producirse una reignición explosiva. Suspender el flujo de gas si ello no representa riesgos o peligros adicionales, y movilice los cilindros a un área abierta si no se incrementa el nivel de riesgo en la operación. Permitir que el fuego se consuma por sí mismo. En algunos casos la dilución del Óxido de Etileno con 23 volúmenes de agua genera una disolución no inflamable según OSHA 29 CFR 1910.1047. La hidrólisis del Óxido de Etileno con soluciones débilmente ácidas o alcalinas genera Etilénglicol que es un producto químico mucho más inocuo.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El derrame de producto líquido y su consecuente rápida vaporización formará una nube de vapor deficiente de oxígeno. Evacuar el área donde se encuentre la nube de vapor, pues la visibilidad está disminuída. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido y Dióxido de Carbono
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Sensible
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de Óxido de Etileno si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Reducir la cantidad de vapores con agua en forma de rocío fino
 - 6.1.4. Eliminar todas las fuentes de ignición y cualquier fuga si ello no implica un mayor riesgo
 - 6.1.5. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.6. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 6.1.7. Evalúe los niveles de oxígeno para determinar la formación de áreas confinadas antes de ingresar
 - 6.1.8. Evitar descargar el agua usada para tratar el derrame, en los sistemas usuales de drenaje, en el suelo ó en cuencas hídricas
 - 6.1.9. Establecer un plan de contingencias para manejar liberaciones, salpicaduras y emergencias

- 6.2. Método de disposición de desechos como vertido líquido acuoso

Evitar que el desecho contamine los alrededores ambientales. Mantener el personal lejos del contacto con Óxido de Etileno. Desechar cualquier cantidad de producto, residuo, contenedor desechable ó descartar en forma ambientalmente aceptable y conforme a las regulaciones municipales ó estatales. Si es necesaria la asistencia técnica comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A. Se aconseja acumular los desechos mezclados con agua en un tanque homogeneizador y permitir su lenta reacción con agua en un período de 24 horas, para convertir el Óxido de Etileno en el inocuo Etilén-glicol, el cual puede tratarse como un residuo químico convencional.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación. No almacenar en un espacio confinado.
 - 7.1.2. Almacenar en forma segregada con agentes oxidantes tales como Cloro ú Oxígeno a una distancia mínima de 20 pies (6.1 m) o utilizando una barrera no inflamable de al menos 5 pies (1.53 m) de alto con resistencia al fuego de por lo menos media hora. Segregar también en función de cilindros llenos y vacíos.

- 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
- 7.1.4. Colocar rótulos de "No Fumar – No Llamas" en las áreas de almacenamiento y uso
- 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.6. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
- 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.1.8. El equipo eléctrico presente en las áreas de almacenamiento ó uso, debe ser a prueba de explosión.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de cuatro ruedas para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Los contenedores deben ser utilizados y almacenados en posición vertical.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
 - 7.2.5. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.6. Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.
 - 7.2.7. Cualquier segmento de tubería que transporte Óxido de Etileno deberá estar adecuadamente conectada a tierra.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Utilizar un sistema de extracción local a prueba de explosión con suficiente flujo de aire para mantener la concentración de Óxido de Etileno por debajo del nivel de acción (0.5 ppm) en la zona de respiración de los trabajadores.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: Se requiere el uso de equipo de protección conforme a 29 CFR 1910.134 consistente en mascarilla con filtro para retención de orgánicos (carbón activado).
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Protección de la piel: Se recomienda usar guantes de hule butilo para la manipulación de los cilindros y accesorios que han tenido contacto con el Óxido de Etileno, y cambiarlos cada media a una hora después de que hayan tenido contacto
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protectores de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de Óxido de Etileno. No se recomienda el uso de lentes de contacto
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar camisas de manga larga y pantalones sin ruedo exterior.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 44.0530 g/mol para el Óxido de Etileno y 44.0098 g/mol para el Dióxido de Carbono
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): 50.9 °F (10.5 °C) para el Óxido de Etileno
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.49
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -170.7 °F (-112.6 °C) para el Óxido de Etileno
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 22 psia para el Óxido de Etileno
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.11 lb/cf ó 1.762 Kg/m³ para la mezcla
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Completa en todas proporciones para el Óxido de Etileno
 - 9.8.2. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.90 para el Dióxido de Carbono

- 9.9. pH: No aplicable al Óxido de Etileno. 3.7 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico) aplicable al Dióxido de Carbono
- 9.10. Apariencia, Olor y Estado: Líquido o gas incoloro a presión y temperatura ambientales. Olor similar al éter por encima de 500 ppm (v/v) . Generalmente almacenado como líquido presurizado con nitrógeno.
- 9.11. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.12. Umbral de olor: 500 ppm (v/v)

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Proximidad con agentes oxidantes fuertes ó débiles
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Debido a la naturaleza altamente reactiva del Óxido de Etileno pueden producirse reacciones violentas por la contaminación con álcalis, aminas, ácidos, agua, halogenuros metálicos, óxidos metálicos, y una amplia variedad de compuestos y materiales orgánicos e inorgánicos. Estos contaminantes puede catalizar reacciones altamente exotérmicas que pueden incluso producir la autodescomposición explosiva y violenta del Óxido de Etileno. Debe asegurarse la disposición de una tubería y tanques de almacenamiento libres de óxidos metálicos reactivos antes de la introducción del gas puro o diluido.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: La descomposición térmica produce Dióxido o Monóxido de Carbono. El Óxido de Etileno se descompone violentamente si se expone a temperaturas suficientemente altas, que varían de acuerdo al tiempo, presión y condiciones dentro del sistema. La temperatura puede disminuir en la medida en que se incrementen los cocientes volumen/superficie. Las temperaturas de descomposición se encuentran desde los 450 °C hasta los 560 °C (842° F hasta 1040° F)
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: La polimerización puede ocurrir en forma violenta si se contamina con álcalis acuosos, aminas, ácidos minerales, cloruros ó óxidos metálicos, por lo que deberá evitarse el contacto con este tipo de materiales

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple, Caricongénico, Teratogénico, Mutagénico.
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Alta
- 11.3. Sensibilización al material: Moderada
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Degenerativo, Mutagénico
- 11.5. Teratogenicidad: Demostrada
- 11.6. Mutagenicidad: Demostrada
- 11.7. Materiales sinergistas: No se conocer

Los animales expuestos a los vapores de Óxido de Etileno por hasta dos años han mostrado un incremento en la incidencia de ciertos tumores malignos en comparación con los controles no expuestos. En humanos, se ha reportado un incremento en la ocurrencia de cáncer de estómago y leucemia, por investigadores que reunieron resultados de 3 instalaciones suecas que producían ó usaban Óxido de Etileno entre otros materiales.

Un estudio del NIOH con trabajadores de esterilización, completado en 1987, encontró una tasa elevada de linfoma no-Hodgkin en hombres y una tasa disminuida en mujeres. Estos casos de cáncer de estómago, leucemia y linfoma no-Hodgking no se había visto en otros estudios de trabajadores potencialmente expuestos al Óxido de Etileno en operaciones de manufactura o esterilización química.

En un estudio de seguimiento recientemente completado del estudio del NIOSH de 1987 encontró un elevado riesgo de cáncer sanguíneo entre hombres y cáncer de mama entre mujeres. El elevado riesgo está asociado únicamente a altas exposiciones definidas por una combinación de nivel de exposición y años de trabajo.

Estudios de laboratorio utilizando ratones mostraron que la exposición aguda al Óxido de Etileno en fase gaseosa a concentraciones de 30 ppm y superiores, causa daño testicular evidenciado por el incremento de muertes embrionarias relacionadas con la concentración seguidas al apareamiento con machos expuestos con hembras no expuestas al Óxido de Etileno (Test letal dominante).

En un estudio de desarrollo de toxicidad con ratas expuestas a 225, 125 y 50 ppm (v/v) de Óxido de Etileno gaseoso, hubo toxicidad materna a 225 y a 125 ppm. La fetotoxicidad estuvo presente como peso corporal fetal reducido a todas las concentraciones y el incremento en la incidencia de variantes esqueléticas a 225 ppm y menos evidentes a 125 ppm. No hubo indicación de embriotoxicidad o la aparición de malformaciones. La concentración de efectos no observados para la toxicidad de adultos ni efectos reproductivos fue de 10 ppm.

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El Óxido de Etileno no contiene ni constituye químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[15] Part 82). El Óxido de Etileno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[16] (49 CFR Part 171).

^[15] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[16] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, descargar la fase de gas lentamente a en un depósito de agua para su hidrólisis a Etilén-glicol, en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Óxido de Etileno en Dióxido de Carbono
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.3 (Gas Venenoso e Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1040
- 14.4. Número de identificación de producto: 1040
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: 4.54 Kg (10 lb)
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Venenoso e Inflamable
- 14.7. Placard: Gas Venenoso e Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para embarques aéreos deberá utilizarse la etiqueta de manejo denominada "Gas Venenoso" además de la etiqueta de riesgo de gas inflamable (División 2.1).
- 14.9. Requerimiento de marca adicional: Deberá etiquetarse como RIESGO POR INHALACION

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: 10 lb (4.54 Kg)
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas EHS (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: Si aplica
Cantidad Umbral de Planificación: 1000 lb (454 Kg)
EHS RQ: 10 lb (4.54 Kg)

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	Si
Presión:	Si
Reactividad:	Si
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Óxido de Etileno está sujeto a los requerimientos de reporte de la sección 313 del Título III de SARA 40CFR parte 372.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El Óxido de Etileno se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades de 10,000 lb (4536 Kg) ó mayores.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Óxido de Etileno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Óxido de Etileno se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo en cantidades de 5000 lb (2270 Kg) ó mayores.
- 15.3. FDA – Food and Drug Administration
 - 15.3.1 21 CFR no incluye el Óxido de Etileno como componente, ingrediente, suplemento ó aditivo para alimentos ó medicamentos.

16. Información adicional

Asegurar que el usuario ha leído y comprendido la información que aparece en todas las etiquetas que se acompañan adheridas al envase, desde su correcta redacción en idioma castellano hasta su comprensión técnica.

- 16.1. Otras condiciones de manejo, almacenamiento y uso.
No incinerara cartuchos, tanques ú otros contenedores que han almacenado Óxido de Etileno, conforme a lo dictaminado por OSHA de evitar la exposición a este gas a las personas que no tienen un compromiso laboral de hacerlo. A los usuarios, inclusive, deben estar protegidos de las descargas de material de venteo ó purga y de la destrucción de desechos líquidos. La descarga de soluciones acuosas debe ser considerada tanto un riesgo de inflamabilidad como un riesgo a la persona en su salud. Debido a su potencial de descomposición violenta, los envases que contienen Óxido de Etileno deberán ser inertizados adecuadamente con Nitrógeno o Dióxido de Carbono y aún así estar bajo vigilancia de no exponerse a fuentes de ignición. Se debe extremar la medida de evitar contaminación por Óxido de Etileno. Todo productor o usuario debe tener preparado en forma escrita y autorizado por el Cuerpo de Bomberos más cercano, un Plan de Contingencia coordinado en forma interinstitucional, para emergencias potenciales debidas a salpicaduras, exposición al fuego ó contaminación de áreas pequeñas o grandes.

Advertencia: La liberación repentina de vapores orgánicos calientes ó nieblas de equipos de proceso operando a alta temperatura y presión, o el repentino ingreso de aire a equipos termalizados que ejecutan vacío, generalmente conduce a la inflamación sin fuentes de ignición obvias. Los valores de temperaturas de ignición y autoignición publicados no pueden considerarse temperaturas seguras de operación de procesos químicos, hasta que no se realice un análisis de las condiciones reales del proceso. El uso de cualquier concentración de Óxido de Etileno a alta temperatura deberá ser evaluado para establecer y mantener condiciones seguras de operación.

- 16.2. Precauciones especiales: Riesgo de cáncer y riesgo reproductivo. Líquido y gas presurizado tóxico y extremadamente inflamable. Puede formar mezclas explosivas con el aire. Durante su manipulación utilice herramientas a prueba de chispa y equipo a prueba de explosión, manteniendo el envase y el producto, lejos del calor, chispas y llamas abiertas. Todo el equipo debe estar conectado a tierra. Gas nocivo e irritante que puede causar una rápida asfixia en ausencia de oxígeno. No respirar los vapores y utilizar en sistemas cerrados. Utilizar tubería y equipo especialmente diseñados para resistir las presiones de operación. Cerrar la válvula del cilindro cuando no esté en uso y cuando esté vacío. Evitar el contacto con ojos, piel y ropa. Disponer de duchas de cuerpo entero y de fuentes de lavado de ojos. Permitir el aireado de los guantes y prendas de goma por varios días antes de su lavado y reuso. Practicar una buena higiene personal y lavar abundantemente la piel expuesta cada vez que se use este gas. Evitar el flujo revertido ya que puede causar ruptura del cilindro, mediante el uso de una válvula anti-retorno (check valve). Si se produce una fuga, cierre la válvula del cilindro, purgue la línea en forma segura si liberar el gas al medio ambiente y proceda a reparar la fuga. Si se

requiere realizar un venteo a la atmósfera, el gas deberá filtrarse a través de un sistema de control de emisiones que cumpla con las regulaciones municipales y estatales. Antes de usar el gas, confirme la compatibilidad con los plásticos utilizados.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	3
Inflamabilidad	4
Inestabilidad	0
Especial	Carcinógeno

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	3
Inflamabilidad	4
Reactividad	0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 510. En Guatemala el estándar es CGA 510.

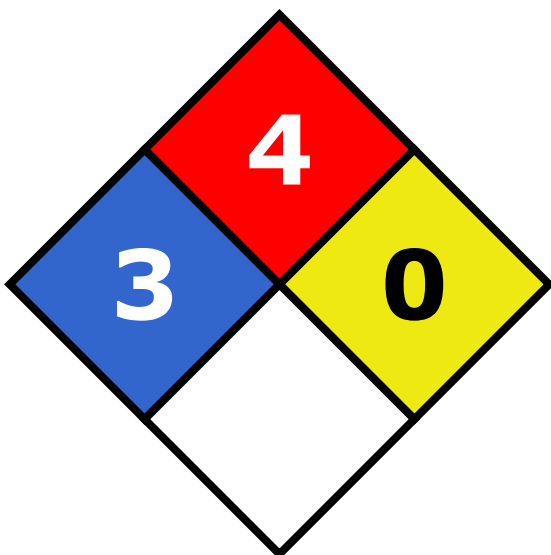
Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información general sobre los gases tóxicos puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900, <http://www.cganet.com/Publication.asp>

P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
P-1	Safe Handling of Compressed Gases in Containers
V-1	Compressed Gas Cylinder Valve Inlet and Outlet Connections

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de junio de 2006



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce

Acero Inoxidable 303
Acero Inoxidable 316

Aluminio

Cinc

Cobre

Metal Monel

Satisfactoria solamente cuando no está presente acetileno o algún acetiluro.

Satisfactoria

Satisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Plásticos

PCTFE

Teflón

Tefzel

Kynar

PVC

Polycarbonato

Satisfactoria

Satisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez

Viton

Buna-N

Neopreno

Poliuretano

Consultar con E. I. Dupont

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria

Insatisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.

GT23/00000014

Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)



EXTIN-CORE®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Extin-core (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes como agente extintor del fuego
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Argón y Dióxido de Carbono balance Nitrógeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los gases inertes
1.5.	Fórmula condensada:	Ar-CO ₂ -N ₂
1.6.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para la misma formulación
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Seguridad industrial y extinción del fuego.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno, Gas Azoto
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.1.3	Porcentaje:	50-98 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

2.2	Ingrediente B	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono, Gas Carbónico, Anhídrido Carbónico, Bióxido de Carbono
2.1.2	Número CAS ^[7] :	124-38-9
2.1.3	Porcentaje:	5-95 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[8] :	9,000 mg/m ³ 8 horas en todas las formas de presentación

		5,000 ppm (v/v) 8 horas en todas las formas de presentación
	NIOSH REL STEL ^[9] :	54,000 mg/m ³ 15 minutos en todas las formas de presentación
		30,000 ppm (v/v) 15 minutos en todas las formas de presentación
	NIOSH REL TWA ^[10] :	9,000 mg/m ³ 10 horas en todas las formas de presentación
2.1.5	ACGIH TLV STEL ^[11] :	5,000 ppm 10 horas en todas las formas de presentación
		54,000 mg/m ³ 15 minutos en todas las formas de presentación
	ACGIH TLV TWA ^[12] :	30,000 ppm (v/v) 15 minutos en todas las formas de presentación
		9,000 mg/m ³ 8 horas en todas las formas de presentación
2.1.6	[LD ₅₀]:	5,000 ppm (v/v) 8 horas en todas las formas de presentación
2.1.7	[LC ₅₀]:	No indicado

[7] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[8] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[9] National Institute for Occupational Safety and Health. Short Term Exposure Limit (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Límite de Exposición a Corto Plazo)

[10] National Institute for Occupational Safety and Health. Recommended Exposure Limit. Time Weighted Average (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Límite de Exposición recomendado. Tiempo Promedio Ponderado de Exposición)

[11] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value. Short Term Exposure Limit (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite. Límite de Exposición a Corto Plazo)

[12] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value. Time Weighted Average (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite. Tiempo Promedio Ponderado de Exposición)

2.3 Ingrediente C

2.3.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.3.2	Número CAS ^[13] :	7440-37-1
2.3.3	Porcentaje:	50-98 %
2.3.4	OSHA PEL-TWA ^[14] :	Ninguna
2.3.5	ACGIH TLV ^[15] :	Asfixiante simple
2.3.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.3.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[13] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[14] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[15] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias o descargas no planificada o no controladas de este producto: Este producto es un gas incoloro, inodoro y no inflamable. El principal riesgo para la salud, debido a la liberación no controlada de este producto, es el efecto de uno de sus componentes (CO₂), que a concentraciones entre 3% y 10% puede causar náusea, vértigo, dolor de cabeza, confusión mental, e incremento de la frecuencia cardiaca y respiratoria. Por encima del 10% puede producirse asfixia en término de unos cuantos minutos. La humedad puede conducir a la formación de ácido carbónico que es un agente irritante de los ojos. Puede producirse también la asfixia por desplazamiento del oxígeno. Las descargas controladas de este producto garantizan concentraciones finales de este componente a un máximo del 2.4% y concentraciones mínimas de oxígeno de 15%.

3.1.1. Gas a alta presión

3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida

3.1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca

3.1.4. Los bomberos o personal de rescate debe proceder con equipo autocontenido de respiración y protección total.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. Los componentes no son tóxicos y permiten la sobrevivencia humana en las condiciones de aplicación controlada, pero en descargas abundantes fuera de control, pueden causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. Si bien uno de sus componentes (CO₂) inicialmente estimula la respiración en los primeros 15 minutos de exposición, posteriormente puede generarse una depresión respiratoria. La inhalación de bajas concentraciones (3% a 5%) no muestran efectos peligrosos permanentes conocidos. Los síntomas de la inhalación de CO₂ a diferentes concentraciones se indican a continuación:

1%	Pequeño incremento en la frecuencia respiratoria
2%	Incremento de un 50% en la frecuencia respiratoria, dolor de cabeza y cansancio
3%	Frecuencia respiratoria el doble de lo normal y dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa. Dolor de cabeza, e incremento en el pulso y la presión sanguínea.
4-5%	Frecuencia respiratoria cuatro veces lo normal, con manifestaciones evidentes de intoxicación y sensación de choque en poco tiempo.
5-10%	Evidente olor picante característico. Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Deficiencias de juicio y pérdida de consciencia.
10-100%	Alcance del estado de inconsciencia en forma rápida. Muerte por asfixia por períodos de exposición mayores a 15 minutos. Períodos menores de tiempo pueden incidir en daños cerebrales irreversibles.

- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: En casos de descargas de gran magnitud, puede producirse irritación ocular.
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo. La anaerobiosis y anoxia de exposiciones a altas concentraciones de gases inertes puede proporcionar a la piel un color azulado originado en la cianosis por ausencia de oxígeno.
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
- 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
- 3.2.2. Efectos Crónicos: Cambios en el balance acido-base sanguíneo, afecciones de la presión sanguínea y del sistema cardiovascular.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Asma, insuficiencias respiratorias y cardíacas.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
- 3.2.5. Órganos blanco: Sistema respiratorio, sistema cardiovascular, ojos.
- 3.2.6. Carcinogenicidad: Los componentes no se encuentra en la lista de NTP^[16], OSHA ó IARC^[17].

^[16] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[17] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua durante al menos 15 minutos.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Indicar que el producto contiene CO₂ como uno de sus ingredientes.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplicable por ser una mezcla inerte
- 5.2. Autoignición: No aplicable por ser una mezcla inerte
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: No aplicable
- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El producto es un medio extintor.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Los bomberos deberán utilizar el equipo de protección usual de los aparatos autocontenidos de respiración con una pieza facial completa en el modo de presión positiva. Deberá hacerse de su conocimiento que el gas presenta peligro de asfixia, que sus componentes no son tóxicos pero si inertes, y que se encuentran almacenados en el envase a muy alta presión. Inmediatamente evacuar al personal del área de exposición. Enfriar los cilindros con agua en rocío a la distancia máxima permitida. Suspender el flujo de gas si ello no representa riesgos o peligros adicionales, y movilizar los cilindros a un área abierta si no se incrementa el nivel de riesgo en la operación.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: No se generan porque no hay reactividad de los componentes con el fuego.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de Extin-core si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga en el cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 6.1.5. Evaluar los niveles de oxígeno para determinar la formación de áreas confinadas antes de ingresar
 - 6.1.6. Establecer un plan de contingencias para manejar liberaciones, salpicaduras y emergencias

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. No permitir el consumo de alimentos o bebidas en las áreas de almacenamiento de gases y productos químicos.
 - 7.1.2. Almacenar en un lugar templado y seco con adecuada ventilación. No almacenar en un espacio confinado.
 - 7.1.3. Segregar en función de cilindros llenos y vacíos.
 - 7.1.4. Los cilindros que no estén en uso, deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de cuatro ruedas para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Los contenedores deben ser utilizados y almacenados en posición vertical.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga.
 - 7.2.5. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.6. Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Utilizar un sistema de extracción local a prueba de explosión con suficiente flujo de aire para mantener la concentración de Extin-core por debajo de los niveles peligrosos de CO₂ y por encima de los niveles críticos de O₂.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: Mantener los niveles de dióxido de carbono como se indican en la sección 2, y los de oxígeno por encima de 19.5 %. Si se requiere protección respiratoria es necesario seguir los requerimientos del Estándar Federal de Protección Respiratoria de OSHA (29 CFR 1910.134).
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Protección de la piel: Se recomienda usar guantes de hule butilo para la manipulación de los cilindros y accesorios que han tenido contacto con el producto, y cambiarlos cada media a una hora después de que hayan tenido contacto
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protectores de rostro completo, lentes google ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de Extin-core. No se recomienda el uso de lentes de contacto
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar camisas de manga larga y pantalones sin ruedo exterior.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.20
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): No aplica por ser mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.089 lb/cf ó 1.436 kg/m³ para la mezcla
- 9.6. Solubilidad en agua v/v a 68 °F (20 °C) y 1 atm de presión: 0.124
- 9.7. Apariencia, Olor y Estado: Gas inodoro e incoloro a presión y temperatura ambientales.
- 9.8. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Uno de los componentes de la mezcla (CO₂) reaccionará explosivamente con materiales pulverizados de los siguientes metales o sus aleaciones: aluminio, berilio, cerio, cromo, magnesio-aluminio, manganeso, torio, titanio, y zirconio. En presencia de humedad considerable, el mismo componente provocará la ignición del óxido de cesio y los acetiluros metálicos.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: No hay descomposición alguna
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No se producirá polimerización

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Baja
- 11.3. Sensibilización al material: Baja
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ausente
- 11.6. Mutagenicidad: Ausente
- 11.7. Materiales sinergistas: No se conocen

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos a las concentraciones de cada uno de los componentes. La mezcla no contiene ni constituye químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[18] Part 82). Los componentes de la mezcla no estan listados como contaminantes marinos por la DOT^[19] (49 CFR Part 171).

^[18] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[19] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Mezcla de gases inertes.
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas no inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1956
- 14.4. Número de identificación de producto: 1956
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas EHS (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Extin-core no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El Extin-core no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Extin-core se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Extin-core no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA – Food and Drug Administration
 - 15.3.1 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.

16. Información adicional

Asegurar que el usuario ha leído y comprendido la información que aparece en todas las etiquetas que se acompañan adheridas al envase, desde su correcta redacción en idioma castellano hasta su comprensión técnica.

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Carcinógeno
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580. En Guatemala el estándar es CGA 580.

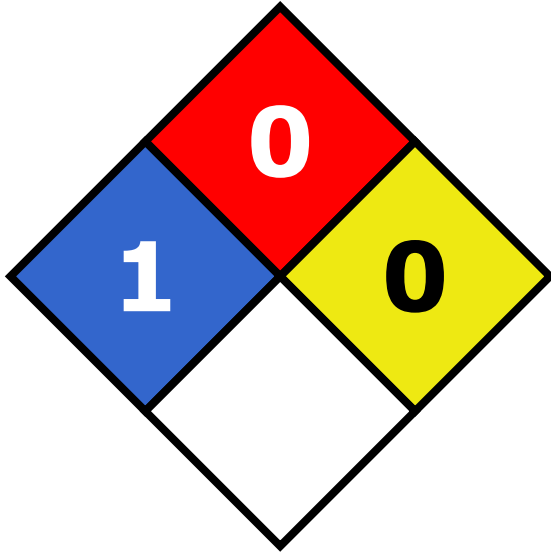
Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información general sobre los gases tóxicos puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900, <http://www.cganet.com/Publication.asp>

- G-11.1 Commodity Specifications for Argon
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
- G-6 Carbon Dioxide
 - G-6.1 Standard for Low Pressure Carbon dioxide Systems at Customer Sites
 - G-6.2 Commodity specification for Carbon Dioxide
 - G-6.3 Carbon Dioxide Cylinder Filling and Handling Procedures
 - G-6.5 Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
 - G-6.6 Standard for Elastomer Type Bulk Transfer Hose
- P-7 Standard for Requalification of Cargo Tank Hose
- AV-7 Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
- HB Handbook of Compressed Gases
- G-10.1 Commodity Specifications for Nitrogen

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de febrero de 2007



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FERTIGAS®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Fertigás (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Óxidos de Carbono
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Óxidos de Carbono
1.4.	Familia Química:	Familia de los Anhídridos de ácido
1.5.	Fórmula condensada:	CO _x
1.6.	Sinónimos:	Óxidos de Carbono
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Como agente enriquecedor de carbono en la atmósfera y en el agua de riego para incrementar la productividad agrícola de los cultivos de invernadero y a cielo abierto. Como complemento para el control químico de insectos vectores de fitopatologías.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Fertigás
2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm
2.5	ACGIH TLV ^[3] -TWA:	5,000 ppm
2.6	ACGIH STEL:	30,000 ppm
2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Líquido y gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
 - 3.1.4. Las formas sólida y líquida pueden causar lesión severa por congelamiento instantáneo
 - 3.1.5. Evitar respirar el gas
 - 3.1.6. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: El Fertigás es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de Fertigás pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de Fertigás iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de Fertigás.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con Fertigás sólido, líquido o gaseoso frío, puede causar congelamiento de los tejidos.
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con Fertigás sólido, líquido o gaseoso frío, puede causar lesión por congelamiento instantáneo. La lesión criogénica muestra un cambio en el color de la piel a gris o blanco, seguida por un posible ampollamiento.
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
 - 3.2.1.5. Ingestión: La ingestión de la fase sólida puede causar lesión criogénica interna con severas consecuencias en el sistema digestivo.
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El Fertigás no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: El contacto del Fertigás sólido, líquido o gaseoso frío con los ojos, puede causar congelamiento de los tejidos. Lavar los ojos con abundante agua tibia. Solicitar el auxilio de un médico, preferiblemente de un oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: El contacto del Fertigás sólido, líquido o gaseoso frío puede producir lesión criogénica. De inmediato proporcionar calor al área afectada con agua tibia que no exceda los 105 °F (41 °C). No aplicar calor directo al área afectada. Colocar gasa seca, estéril para proteger el área de infecciones o daños posteriores, adicionando glicerina a la gasa en forma eventual. Obtener atención médica inmediata.
- 4.4. Ingestión del sólido: Beber abundante agua tibia. Obtener atención médica inmediata.
- 4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable

- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El Fertigás es no inflamable y no estimula la combustión. El Fertigás es un agente extintor para fuegos de clase B y C, pero no debe ser utilizado para fuegos de clase D. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El Fertigás es un asfixiante simple. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro o termo de líquido puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. Ver la Sección 10 para mas información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Cilindros
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de Fertigás si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
 - 6.1.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400)
 - 6.1.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
 - 6.1.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero
 - 6.1.7. Puede formarse Fertigás sólido y permanecer dentro del contenedor hasta que éste se termalice. Esta termalización debe ser ejecutada únicamente por personal calificado de Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 6.2. Termos de líquido y tanques criogénicos (a granel)
 - 5. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 6. Desconectar la fuente de Fertigás si no existe un riesgo adicional al hacerlo.
 - 7. Ventilar cualquier área cerrada o confinada.
 - 8. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400). Puede formarse Fertigás sólido y permanecer dentro del contenedor hasta que éste se termalice. Esta termalización debe ser ejecutada únicamente por personal calificado de Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 6.3. Fertigás sólido
 - 4. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 5. Ventilar las áreas cerradas o confinadas y trasladar el sólido a un área abierta libre del contacto con transeúntes o trabajadores.
 - 6. Maneje el sólido con guantes y ropa que sea aislante y resistente al frío.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de Fertigás por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
 - 7.1.3. Los contenedores criogénicos están equipados con dispositivos de alivio de presión para controlar la presión interna. En condiciones normales de operación, estos contenedores ventean periódicamente el producto en forma de gas para liberar la presión interna. Las válvulas de alivio deberán ventear hacia un lugar externo bien ventilado.

- 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
- 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.6. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
- 7.1.7. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
- 7.1.8. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.1.9. El Fertigás sólido deberá almacenarse en contenedores aislantes térmicos con tapaderas que no sellen para permitir el escape del gas formado. Almacenar en un área bien ventilada para prevenir la acumulación de vapores de Fertigás por encima de los límites de exposición.

- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de Fertigás.
 - 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.7. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de Fertigás, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

- 7.3. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de líquido
 - 7.3.1. Utilizar ropa especial de protección, guantes aislantes y anteojos de protección o protectores de rostro cuando sea necesario transferir Fertigás líquido.
 - 7.3.2. Usar una carretilla de cuatro ruedas para trasladar el contenedor a diferentes lugares en forma interna.
 - 7.3.3. Revisar las mangueras y el equipo de transferencia antes de realizar el rellenado con líquido. Sustituir las mangueras gastadas o cortadas antes de proceder. Una fuga implicará la formación de partículas sólidas que serán expulsadas con fuerza, con posibles daños para el operador. Un fallo completo de la manguera generará un gran derrame de Fertigás y un violento movimiento de la manguera y el equipo asociado, lo cual puede causar daños severos y la muerte.
 - 7.3.4. Debe tenerse mucho cuidado cuando se produzca la despresurización y el desconectado de mangueras. La liberación del contenido de una línea conteniendo líquido a presión atmosférica, puede generar la formación de un tapón de hielo seco en la línea. Esto evitará la remoción del líquido detrás del tapón en la tubería que se liberará en forma rápida e inesperada cuando se temperice, o bien el fallo catastrófico de la línea cuando el líquido de caliente detrás del tapón. Debe aplicarse y mantenerse suficiente presión de vapor detrás del líquido antes de abrir una válvula de descarga. Esto evitará la despresurización del líquido y el punto de formación de sólido, antes de que salga de la línea
 - 7.3.5. Para precauciones adicionales en el uso de Fertigás, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

- 7.4. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de sólido
 - 7.4.1. Debe evitarse el contacto directo con el Fertigás sólido.
 - 7.4.2. Usar ropa apropiada, zapatos de seguridad y guantes aislados al manejar hielo seco.
 - 7.4.3. No ingerir Fertigás sólido bajo riesgo de lesión criogénica interna en el esófago.
 - 7.4.4. Usar lentes protectores o protección facial durante cualquier proceso de corte de hielo seco.
 - 7.4.5. Para precauciones adicionales en el uso de Fertigás, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de Fertigás para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. El Fertigás se acumula en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire.

- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de Fertigás. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.

- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros ó Fertigás en fase líquida o sólida.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros, vapores, transferencias líquidas o hielo seco.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros ó bloques de Fertigás sólido. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 44.0098 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No se aplica a 1 atmósfera de presión (ver Temperatura de sublimación)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.522
- 9.4. Temperatura de sublimación (1 atmósfera): -109.3 °F (-78.5 °C)
- 9.5. Punto triple: -69.9 °F (-56.6 °C) a 60.4 psig (416 kPa)
- 9.6. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 838 psig (5778 kPa)
- 9.7. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.114 lb/cf ó 1.833 Kg/m³
- 9.8. Densidad del líquido a 70 °F (21.1 °C) y 838 psig (5778 kPa): 47.35 lb/cf (761.338 Kg/m³)
- 9.9. Densidad del sólido a -109.3 °F (-78.5 °C) y 1 atmósfera de presión: 97.59 lb/cf (1596 Kg/m³)
- 9.10. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.11. Solubilidad en agua:
- 9.11.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.90
- 9.12. Cociente de Expansión (para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): 8.741cf/lb (sólido a gas)
- 9.13. pH: 3.7 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al producto de su disolución)
- 9.14. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo. Líquido claro, incoloro y volátil. Sólido inodoro.
- 9.15. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.16. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna. El Fertigás reaccionará con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
- 10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de Fertigás. Las mezclas de fase sólida con aleaciones que contienen sodio o potasio son sensibles al impacto, explotando violentamente. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con Fertigás. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con Fertigás.
- 10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.
- 10.4.4. En términos generales, el Fertigás reaccionará con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: El Fertigás es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:
- | 11.1.1 | Efecto | Concentración (v/v) |
|----------|--|---------------------|
| 11.1.1.1 | Pequeño incremento en la tasa de respiración | 01% |
| 11.1.1.2 | Incremento de la tasa de respiración a 50% del nivel normal
La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio. | 02% |
| 11.1.1.3 | La respiración se incrementa a dos veces la tasa normal y llega a ser dificultosa.
Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso | 03% |
| 11.1.1.4 | La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la tasa normal.
Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock | 04 a 07% |
| 11.1.1.5 | El agudo olor característico es perceptible
Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos.
Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia | 07 a 15% |
| 11.1.1.6 | La inconsciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10%
La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa | Por encima del 15% |
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. El Fertigás no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El Fertigás no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). El Fertigás es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

Capacidad de calentamiento global de acuerdo a la base calórica del CO₂: 1x

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos
- 13.1.1. Cilindros: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.
- 13.1.2. Tanques de Almacenamiento: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A. para una disposición adecuada. Para un desecho de emergencia descargue lentamente el gas a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.
- 13.1.3. Fertigás sólido: No intente disponer de cantidades residuales o inusadas. Regrese el contenedor del material a Productos del Aire de Guatemala, S. A.. Manejar el sólido usando guantes y ropas resistentes al frío unicamente. Para un desecho de emergencia, dejar que el Fertigás sublime ventilando bien el área o en un área bien ventilada lejos del tráfico general y protegido del contacto accidental.

14. Información de transporte

- 14.1. Gas
- 14.1.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Fertigás
- 14.1.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.1.3. Número de identificación: UN 1013

- 14.1.4. Número de identificación de producto: 1013
- 14.1.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.1.6. Placard: Gas No Inflamable

- 14.2. Líquido refrigerado

- 14.2.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Fertigás líquido refrigerado
- 14.2.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.2.3. Número de identificación: UN 2187
- 14.2.4. Número de identificación de producto: 2187
- 14.2.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.2.6. Placard: Gas No Inflamable

- 14.3. Sólido

- 14.3.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Fertigás sólido o Hielo seco
- 14.3.2. Clasificación de Peligrosidad: 9
- 14.3.3. Número de identificación: UN 1845
- 14.3.4. Número de identificación de producto: 1845
- 14.3.5. Etiqueta de embarque: No se requiere etiqueta para embarques terrestres. Para embarques aéreos o marítimos usar etiqueta de Clase 9.
- 14.3.6. Placard: No requerida para embarques domésticos

- 14.4. Cantidad Reportable de producto (RQ): No aplica

- 14.5. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para envíos aéreos deberá utilizarse la etiqueta que indica "Líquido Criogénico" además de la que indica Gas No Inflamable (División 2.2) en los empaques y sobre-empaques del cilindro de líquido.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Fertigás no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El Fertigás no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Fertigás se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El dióxido de carbono no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)
 - 15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.
 - 15.3.2. Food Chemicals Codex IV (Código IV de Químicos para alimentos): La monografía de Fertigás define sus calidades para uso en alimentos.
 - 15.3.3. El Fertigás USP (United States Pharmacopeia) está regulado como una droga de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión. Las líneas de descarte de Fertigás líquido a presión atmosférica, generarán la formación de hielo seco sólido, que puede causar el bloqueo de la línea de líquido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase de gas.

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase de gas.

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 16.3.3. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase líquida.

Salud	3
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 7.7. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase líquida

Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 16.3.5. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase sólida.

Salud	2
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 7.8. 16.3.6 Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase sólida

Salud	2
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 8. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 8.4. Enroscada: Estándar CGA 320. Para Guatemala el estándar es CGA 320 para la fase de líquido.

- 8.5. Yugo de pin indizado: CGA 940 (Uso médico)

8.6. Ultra alta integridad: 716

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información mas detallada sobre el Fertigás puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

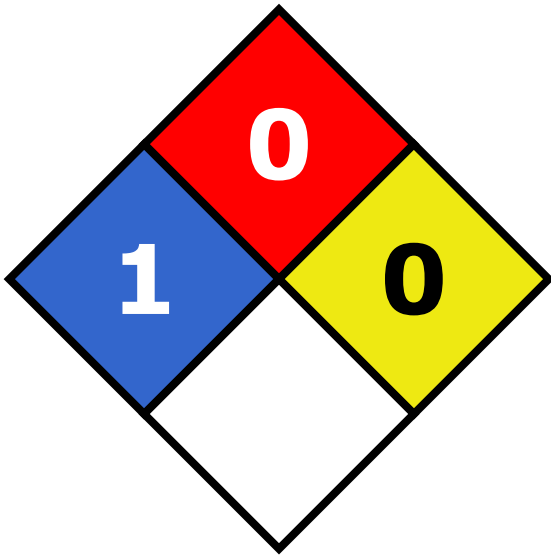
- G-6 Carbon Dioxide
- G-6.1 Standard for Low Pressure Carbon dioxide Systems at Customer Sites
- G-6.2 Commodity specification for Carbon Dioxide
- G-6.3 Carbon Dioxide Cylinder Filling and Handling Procedures
- G-6.5 Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
- G-6.6 Standard for Elastomer Type Bulk Transfer Hose
- P-7 Standard for Requalification of Cargo Tank Hose
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
- AV-7 Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
- HB Handbook of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2007

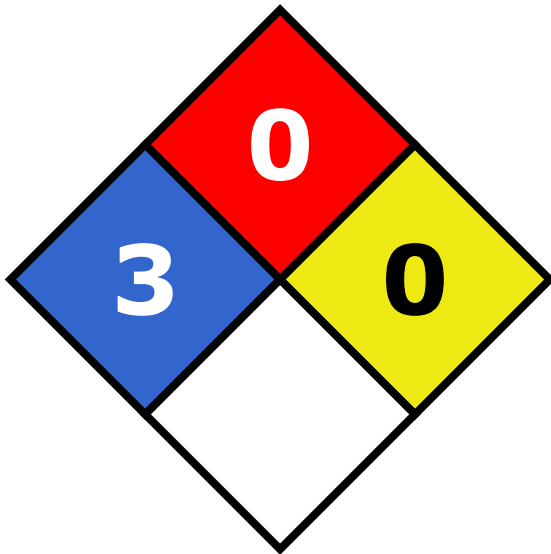
TABLA DE CONVERSIONES

FERTIGÁS (FGAS) 44.0098 g/mol PS=-78.5 °C							
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO		SOLIDO
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido	SCF Sólido
Libras	1	0.454	8.741	0.229	0.118	0.447	0.010
Kilogramos	2.205	1	19.253	0.506	0.260	0.986	0.226
SCF Gas	0.114	0.052	1	0.026	0.014	0.051	0.001
Nm ³ Gas	4.359	1.977	38.040	1	0.515	1.948	0.045
Galones líquido	8.470	3.842	74.040	1.943	1	3.785	0.087
Litros líquido	2.238	1.015	19.562	0.513	0.264	1	0.023
SCF Gas	97.560	44.250	852.800	22.380	11.518	43.600	1

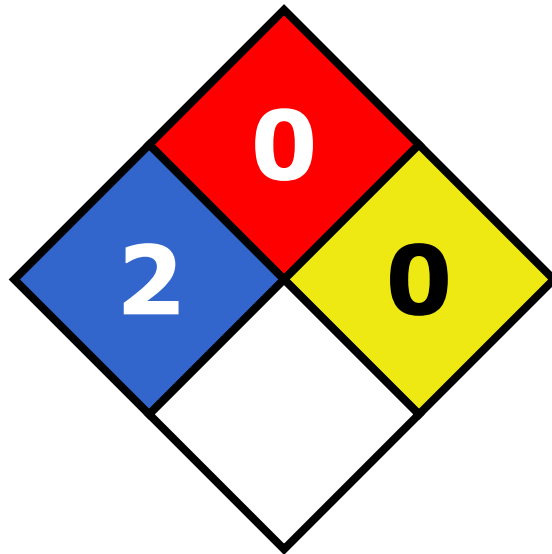
FASE GASEOSA



FASE LÍQUIDA REFRIGERADA



FASE SÓLIDA



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FM-200® (Heptafluoropropano)

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	FM-200 (nombre no registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Heptafluoropropano
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropano
1.4.	Familia Química:	Familia de los Fluorocarburos
1.5.	Fórmula condensada:	C ₃ HF ₇
1.6.	Sinónimos:	2H-Heptafluoropropano
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Agente extintor del fuego. En la supresión del fuego y explosiones y como agente inertizante

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Heptafluoropropano
2.2	Número CAS ^[1] :	431-890
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	No establecido
2.5	ACGIH TLV ^[3] -TWA:	No establecido
2.6	ACGIH STEL:	No establecido
2.7	[LD ₅₀]:	788,696 ppm/4 h (inhalación aguda en ratas)
2.8	[LC ₅₀]:	788,696 ppm/4 h (inhalación aguda en ratas)

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas incoloro e inodoro
 - 3.1.2. El contacto directo con los ojos o con la piel puede causar congelamiento o lesión criogénica de los tejidos expuestos
 - 3.1.3. Tiene efectos en el sistema nervioso central
 - 3.1.4. La inhalación de grandes cantidades puede ser peligroso o fatal, debido a la privación de oxígeno ó a irregularidades cardíacas.
 - 3.1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Generalmente la inhalación o sobre-exposición por aspiración produce síntomas similares a la privación de oxígeno (dolor de cabeza, náusea, debilidad, mareo o pérdida de la conciencia). **Las manifestaciones cardíacas tales como el pulso irregular y taquicardia pueden indicar alguna sensibilización del músculo cardíaco.** Piel fría, blanca o descolorida, ó en casos severos irritación, pueden ser un signo inequívoco de lesión criogénica causada por líquidos o gases muy fríos.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con heptafluoropropano, líquido o gaseoso frío, puede causar congelamiento de los tejidos.
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con heptafluoropropano, líquido o gaseoso frío, puede causar lesión por congelamiento instantáneo. La lesión criogénica muestra un cambio en el color de la piel a gris o blanco, seguida por un posible ampollamiento.
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
 - 3.2.1.5. Ingestión: No se espera que sea peligroso durante su uso industrial.
 - 3.2.1.6. Inhalación: La inhalación de altas concentraciones puede ser peligrosa o fatal debido a la privación de oxígeno o arritmias cardíacas que pueden producirse. El mal uso de este producto o la inhalación deliberada de altas concentraciones puede causar la muerte sin advertencia alguna.
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Personas con desórdenes cardíacos, respiratorios o nerviosos preexistentes pueden ser susceptibles a los efectos y consecuencias de la sobreexposición. El uso de Epinefrina o compuestos similares puede aumentar la susceptibilidad a irregularidades cardíacas causadas por exposición excesiva a este tipo de compuestos.
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: No se conocen.
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El heptafluoropropano no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Lavar los ojos con abundante agua tibia. Solicitar el auxilio de un médico, preferiblemente de un oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: De inmediato proporcionar calor al área afectada con agua tibia que no exceda los 105 °F (41 °C). No aplicar calor directo al área afectada. Colocar gasa seca, estéril para proteger el área de infecciones o daños posteriores, adicionando glicerina a la gasa en forma eventual. Obtener atención médica inmediata.
- 4.4. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen: No aplicable
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El FM-200 es no inflamable y no estimula la combustión. Es un agente extintor para fuegos de clase A, B y C, pero no debe ser utilizado para fuegos de clase D. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El FM-200 es un asfixiante simple. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.

- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro o termo de líquido puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. Ver la Sección 10 para más información.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Gases tóxicos y corrosivos
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Cilindros
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de heptafluoropropano se encuentran debajo de los límites de exposición.
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de FM-200 si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
 - 6.1.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400)
 - 6.1.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
 - 6.1.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero
 - 6.1.7. Precauciones ambientales: No existe referencia relativa a su impacto en el medio ambiente

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento (como si fuera un gas criogénico)
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de FM-200 por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
 - 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
 - 7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
 - 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
 - 7.1.8. Almacenar en áreas templadas, secas y bien ventiladas, lejos de los materiales que sean incompatibles con el producto.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 7.2.4. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire, S. A.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de dióxido de carbono.
 - 7.2.6. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.7. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de dióxido de carbono, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de heptafluoropropano para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada.
- 8.2. Protección Respiratoria

- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
- 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de dióxido de carbono. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico de cuero ó de neopreno para la manipulación de los cilindros ó heptafluoropropano en fase líquida. La vestimenta deberá minimizar el contacto del líquido con la piel.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros, vapores, ó transferencias líquidas.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros de gas ó líquido.
- 8.6. Prácticas de Higiene Laboral: Lavarse abundantemente después del manejo del producto. Lavar la ropa contaminada antes de ser reusada. Asegurarse que la tubería esta completamente vacía antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 170.0409 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): -16.4 °C
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.460
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 58.8 psig (405.4 kPa)
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.377 lb/cf ó 6.040 Kg/m³
- 9.6. Densidad del líquido a 70 °F (21.1 °C) y 838 psig (5778 kPa): No disponible
- 9.7. Solubilidad en agua:
 - 9.7.1. A 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 260 mg/L
- 9.8. Reactividad en agua: Ninguna
- 9.9. Cociente de Expansión (para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): No disponible
- 9.10. pH: No modifica el pH de sus disoluciones
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, insípido e inodoro. Líquido claro, incoloro y volátil.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Metales pulverizados (Al, Mg ó Zn), sustancias fuertemente alcalinas, y agentes oxidantes o reductores NO son compatibles con el heptafluoropropano ni con otros compuestos orgánicos halogenados.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono y Acido Fluorhídrico a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Se espera que los riesgos a la salud humana contenidos en este producto sean similares a los de otros gases licuados como el nitrógeno, dióxido de carbono, CFCs, HCFCs ó HBFCs. Por lo tanto, el contacto directo con piel y ojos puede causar congelamiento instantáneo o lesión criogénica de tejidos expuestos. La inhalación de altas concentraciones puede ser peligrosa o fatal debido a la privación de Oxígeno ó a las arritmias cardíacas que produce. El mal uso del producto por inhalación deliberada de altas concentraciones puede causar la muerte sin advertencia. Aquéllas personas con desórdenes neurológicos, cardíacos o del sistema nervioso pueden ser más susceptibles a los efectos de la sobreexposición. El heptafluoropropano es un gas asfíxico. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la inconsciencia y la muerte. Las pruebas con y sin activación metabólica sobre un rango de concentración entre el 44 y 94 % de heptafluoropropano no presentó mutagénesis de *Salmonella typhimurium*. No se observó mutagenicidad ni toxicidad en un ensayo sobre un linfoma de ratón evaluado a una concentración de 56.8%. No se observó toxicidad o incremento de micronúcleos en ratones expuestos a 10.5% de heptafluoropropano. De esta forma, no hay evidencia de que el heptafluoropropano sea capaz de inducir mutaciones genéticas o cromosomales *in vitro*, ó efectos cromosómicos *in vivo*. Otro tipo de estudios tampoco han demostrado genotoxicidad.
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Causas de Sensibilización al material: Afecciones cardíacas o neurológicas preexistentes. Administración de Epinefrina.
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Epinefrina.

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Los fluorocarburos son químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El heptafluoropropano no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). El heptafluoropropano es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000), y de la disminución de la capa de ozono.

Capacidad de calentamiento global de acuerdo a la base calórica del CO₂: Mayor de 1500x

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos
- 13.1.1. Cilindros: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas en un incinerador con depósitos lavadores (scrubbers) para proceder a su pirólisis.
- 13.1.2. Tanques de Almacenamiento: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Contactar a Productos del Aire, S. A. para una disposición adecuada. Para un desecho de emergencia descargar el gas para su incineración tal y como se describe en 13.1.1.

14. Información de transporte

- 14.1. Gas
- 14.1.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Heptafluoropropano
- 14.1.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.1.3. Número de identificación: UN 3296
- 14.1.4. Número de identificación de producto: 3296
- 14.1.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.1.6. Placard: Gas No Inflamable
- 14.1.7. Límite de carga aérea: 150 Kg
- 14.2. Cantidad Reportable de producto (RQ): No aplica
- 14.3. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para envíos aéreos deberá utilizarse la etiqueta que indica "Gas licuado" además de la que indica Gas No Inflamable (División 2.2) en los empaques y sobre-empaques del cilindro de líquido.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	No
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El heptafluoropropano no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El heptafluoropropano no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El heptafluoropropano no se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El heptafluoropropano no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)

15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como ingrediente directo para alimento humano cuando se le utiliza como agente conservante, aditivo de proceso, propelente, agente presurizante y gas.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión. Las líneas de descarte de dióxido de carbono líquido a presión atmosférica, generarán la formación de hielo seco sólido, que puede causar el bloqueo de la línea de líquido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios) para la fase de gas.
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 1 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | Asfixiante simple (designación recomendada por CGA) |
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) para la fase de gas.
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 1 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |

9. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

9.4. Enroscada: Estándar CGA 580.

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

HELIO *gaseoso y líquido*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Helio comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Helio
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Helio
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Nobles
1.5.	Fórmula condensada:	He
1.6.	Sinónimos:	Helio USP, Helio gaseoso, Helio líquido, Helio líquido criogénico, Helio líquido refrigerado
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Industrial, analítico, y como líquido en refrigeración de magnetos para RMN

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Helio
2.2	Número CAS ^[1] :	7440-59-7
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. No respirar el gas
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El helio no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirán inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no puede ayudarse o protegerse a sí mismo. La ausencia de oxígeno suficiente puede causar serios daños en el cerebro y la muerte.
 - 3.2.1.2. **Advertencia:** La práctica de inhalar helio intencionalmente para efectos de alteración del timbre de voz, es extremadamente peligrosa, y puede producir daño cerebral y la muerte.
 - 3.2.1.3. Contacto con los ojos: Ningun riesgo
 - 3.2.1.4. Contacto con la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.5. Absorción por la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.6. Ingestión: Ningun riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El helio no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El helio es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El helio es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de helio del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elvarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido

5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna

5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:

6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada

6.1.2. Desconectar la fuente de helio si no existe un riesgo adicional al hacerlo

6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación

6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

7.1. Precauciones para el Almacenamiento

7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación

7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.

7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.

7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).

7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.

7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.

7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo

7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.

7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.

7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de helio.

7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.

7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.

7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de argón, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

8.1. Controles de Infraestructura

8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.

8.2. Protección Respiratoria

8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere

8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.

8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.

8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.

8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

9.1. Peso Molecular: 4.0026 g/mol

9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): --452.1 °F (-268.9 °C)

9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.135

- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): No se le conoce fase sólida
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0103 lb/cf ó 0.165 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0094
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El helio no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El helio no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Helio comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1046
- 14.4. Número de identificación de producto: 1046
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El helio no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El helio no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El helio se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El helio no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA (Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos))
- 15.3.1 21 CFR 184.1355: Generalmente reconocido como seguro (GRCS) como ingrediente alimenticio humano directo cuando se le usa como auxiliar de proceso. El Helio USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un fármaco de prescripción.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro o de la tubería, para prevenir y evitar un flujo revertido.
- El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 0 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | Asfixiante simple (designación recomendada por CGA) |
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 0 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 930 (para uso médico) a presiones entre 0 y 3000 psig.
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre el argón puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

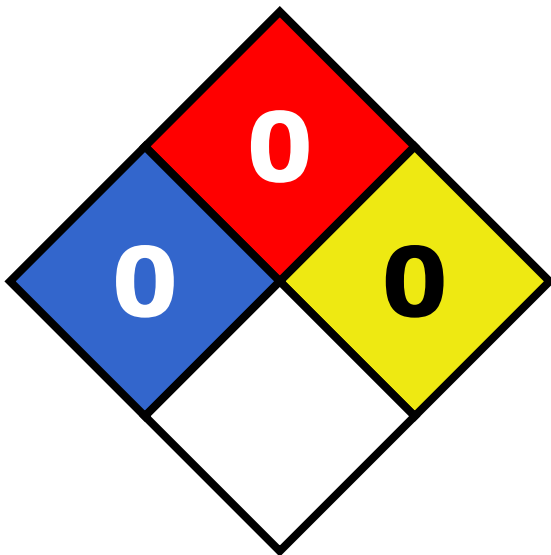
- | | |
|-------|--|
| G-9.1 | Commodity Specifications for Helium |
| P-9 | Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium |
| P-14 | Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres |
| SB-2 | Oxygen Deficient Atmospheres |
| AV-1 | Safe Handling and Storage of Compressed Gases |

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

HELIO (He) 4.0026 g/mol PE=-268.9 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	96.710	2.542	0.959	3.631
Kilogramos	2.205	1.000	213.200	5.603	2.115	8.006
SCF Gas	0.010	0.005	1.000	0.026	0.010	0.038
Nm ³ Gas	0.394	0.178	38.040	1.000	0.378	1.429
Galones líquido	1.042	0.473	100.800	2.649	1.000	3.785
Litros líquido	0.275	0.125	26.630	0.700	0.264	1.000

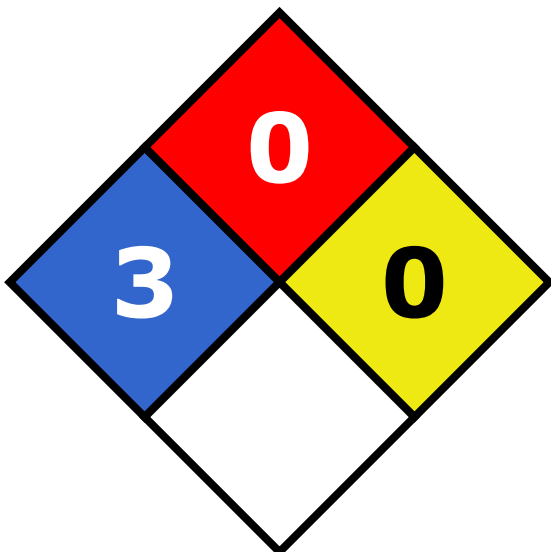
HELIO GASEOSO



FASE GASEOSA



HELIO LÍQUIDO



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria

Fase líquida

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 304	Satisfactoria (igual que 304L y 304LN)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria (igual que 316L, 321)
Aluminio	Satisfactoria (con Cu, Zn, Mn, Si)
Cinc	Insatisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Insatisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	No se dispone de información
Kynar	No se dispone de información
PVC	Insatisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Insatisfactoria
Viton	Insatisfactoria
Buna-N	Insatisfactoria
Neopreno	Insatisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

HEXAFLUORURO *de azufre*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Hexafluoruro de Azufre
1.2.	Nombre Químico común:	Hexafluoruro de Azufre
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Hexafluoruro de Azufre
1.4.	Familia Química:	Familia de los Halogenuros no metálicos
1.5.	Fórmula condensada:	SF ₆
1.6.	Sinónimos:	Fluoruro de Azufre
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	
1.11.1.	Aplicaciones como dieléctrico en medios y altos voltajes	
1.11.2.	Como gas de relleno en la ventanería térmicamente aislada	
1.11.3.	Para protección contra la oxidación de los metales fundidos especialmente Aluminio	
1.11.4.	Como gas sensible en los equipos de medición de fugas de otros gases	
1.11.5.	Componente de la mezcla de los láseres de gas	
1.11.6.	Trazador químico	

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Hexafluoruro de Azufre
2.2	Número CAS ^[1] :	2551-62-4
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	1000 ppm (v/v)
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple 1000 ppm (v/v)
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Líquido y Gas bajo presión
- 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida y su ausencia de olor significa un aspecto de alto riesgo
- 3.1.3. Puede causar lesión criogénica
- 3.1.4. Puede causar náusea y mareos
- 3.1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

- 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El hexafluoruro de azufre no es tóxico pero puede causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar dolor de cabeza, mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo en forma gaseosa. Riesgo de lesión criogénica ocular por salpicadura de la fase líquida.
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo en forma gaseosa. Riesgo de lesión criogénica dérmica por salpicadura de la fase líquida.
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo en forma gaseosa.
- 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo en forma gaseosa. Riesgo de lesión criogénica de labios y las mucosas orofaríngeas. No es una forma usual de exposición, porque el hexafluoruro de azufre es gaseoso en condiciones ambientales de presión y temperatura.

- 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
- 3.2.5. Carcinogenicidad: El hexafluoruro de azufre no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial por personal calificado. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: La exposición a la fase gaseosa no requiere primeros auxilios. La exposición a salpicaduras de la fase líquida requiere del lavado inmediato de los ojos con agua tibia durante por lo menos 15 minutos. Durante el lavado, mantener los párpados de la persona afectada lo suficientemente abiertos para asegurar que todas las superficies han sido lavadas con abundante agua. Requerir asistencia médica inmediata, preferiblemente de un oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: La exposición a la fase gaseosa no requiere primeros auxilios. La exposición a salpicaduras de la fase líquida requiere una termalización inmediata de la zona afectada con agua tibia que no exceda los 105 °F (41 °C). En caso de una exposición masiva, remover toda la ropa mientras simultáneamente se proporciona una ducha tibia. Llamar un médico inmediatamente. Si las áreas afectadas son pequeñas (menos de 10 cm de diámetro) se puede colocar gasa estéril humedecida con glicerina estéril mientras se obtiene la asistencia médica.
- 4.4. Ingestión: La exposición a la fase gaseosa no requiere primeros auxilios. La exposición a salpicaduras de la fase líquida, que es de lo más inusual, requiere de asistencia hospitalaria inmediata para evaluar la magnitud de las lesiones criogénicas internas.
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna. No existe algún antídoto específico ya que el producto es inerte. El tratamiento de sobre-exposición debe ser dirigido al control de los síntomas y a la recuperación de una condición clínica estable para la persona afectada.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.

- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El hexafluoruro de azufre es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El hexafluoruro de azufre es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ver la Sección 10.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Utilizar equipos de respiración autocontenida para el ingreso a áreas de riesgo de anoxia
 - 6.1.3. Desconectar la fuente de hexafluoruro de azufre si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.4. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.5. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 6.2. Método de disposición de residuos: Evitar que el desecho contamine el ambiente circundante. Mantener a las personas lejos del proceso. Realizar el desecho del gas, residuo, contenedor o tubería en forma ambientalmente compatible y de acuerdo a las regulaciones municipales o nacionales relativas a la protección del medio ambiente.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de argón.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para el despacho del gas, abrir la válvula lentamente.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de hexafluoruro de azufre, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno en las zonas de trabajo normal de los trabajadores.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere si existe una buena ventilación del área de trabajo.
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla de rostro completo, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros y prevenir la exposición al líquido.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y prevenir la exposición al líquido.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad (metatarsiano) para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 146.0544 g/mol
- 9.2. Punto de sublimación (1 atmósfera): -83 °F (-63.9 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 5.110
- 9.4. Punto de fusión (325 psia, 2,241 kPa abs): -59.4 °F (-50.8 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 312.7 psia (2,156 kPa abs)
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.385 lb/cf ó 6.17 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No está disponible, pero es cualitativamente alta.
- 9.8. Solubilidad en agua: Despreciable
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Temperaturas superiores a 1,472 °F (800 °C)
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): El hexafluoruro de azufre explota violentamente en contacto con Disilano (Si₂H₆).
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: La descomposición térmica produce humos tóxicos compuestos de óxidos de azufre y fluor.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El hexafluoruro de azufre no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El hexafluoruro de azufre no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Se le considera un gas de calentamiento global.

Capacidad de calentamiento global de acuerdo a la base calórica del CO₂: mayor de 1500x

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Hexafluoruro de Azufre
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1080
- 14.4. Número de identificación de producto: 1080
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El hexafluoruro de azufre no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El hexafluoruro de azufre no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El hexafluoruro de azufre se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El hexafluoruro de azufre no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. Regulaciones de Estados Particulares

15.3.1. California: Este producto no está listado por el California under Safe Drinking Water Toxic Enforcement Act de 1986 (Proposition 65).

15.3.2. Pennsylvania: Este producto está sujeto al Pennsylvania Worker and Community Right-To-Know Act (35 P. S. Sections 7301-7320).

16. Información adicional

Asegurarse de leer y entender todas las etiquetas e instrucciones que se proveedn adheridas a los contenedores de este producto.

16.1. Precauciones especiales: Gas licuado bajo presión. Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Este gas puede causar rápida asfixia debido a deficiencias de oxígeno. Almacenar y usar con ventilación adecuada. Cerrar la válvula del cilindro después de cada uso; mantenerla cerrada aún cuando el cilindro esté vacío. Nunca realizar trabajos sobre un sistema presurizado. Si existe alguna fuga, cerrar la válvula del cilindro, vaciar el contenido del sistema de una forma ambientalmente segura de acuerdo con todas las leyes federales, estatales y locales, y proceder a reparar la fuga. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Nunca permitir que un cilindro sea parte de un circuito eléctrico.

NOTA: Antes de utilizar algún material plástico en contacto con el hexafluoruro de azufre, confirme su compatibilidad con él.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

- Salud 1
- Inflamabilidad 0
- Inestabilidad 0
- Especial Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
 - Salud 0
 - Inflamabilidad 0
 - Reactividad 0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 590. Para Guatemala el estándar es CGA 590.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 716

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

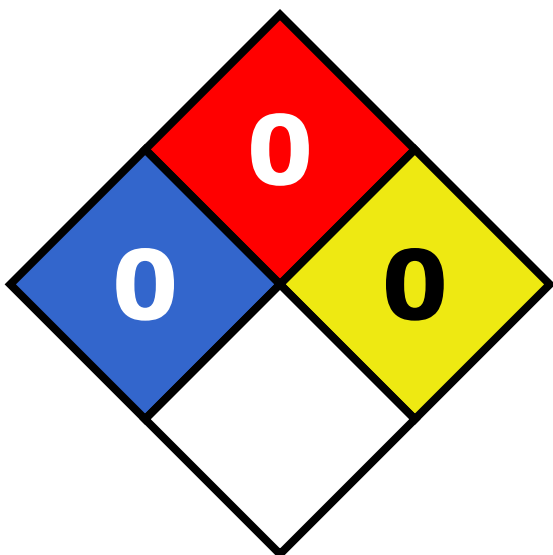
Información mas detallada sobre el hexafluoruro de azufre puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
- P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- V-1 Compressed Gas Cylinder Valve Inlet and Outlet Connections
- HB Handbook of Compressed Gases (edición más reciente)

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF ₆) 146.0544 g/mol PS=-63.9 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	2.597	0.069	0.101	0.383
Kilogramos	2.205	1.000	5.726	0.152	0.223	0.845
SCF Gas	0.385	0.175	1.000	0.027	0.039	0.148
Nm ³ Gas	14.645	6.643	38.040	1.000	1.483	5.612
Galones líquido	9.878	4.481	25.656	0.681	1.000	3.785
Litros líquido	0.689	1.184	6.778	0.180	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Insatisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Consultar a E. I DuPont.
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/0000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

HIDRÓGENO *gaseoso*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Hidrógeno comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Hidrógeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Hidrógeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los gases inflamables
1.5.	Fórmula condensada:	H ₂
1.6.	Sinónimos:	Protio
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	
1.11.1.	En la saturación de hidrocarburos, aceites y grasas.	
1.11.2.	En el corte y soldadura con Oxihidrógeno	
1.11.3.	En la desoxidación y protección de superficies, junto con nitrógeno	
1.11.4.	En la conservación de cardamomo en grano, junto con nitrógeno	
1.11.5.	Como gas comburente en la cromatografía gaseosa que utiliza detector de llama de ionización	

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Hidrógeno
2.2	Número CAS ^[1] :	1333-74-0
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

^[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
- 3.1.1. Gas inflamable a alta presión
- 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
- 3.1.3. Arde con llama prácticamente invisible
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1. Rutas de Exposición
- 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del hidrógeno en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza, náusea e inconciencia. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
- 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
- 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
- 3.2.5. Carcinogenicidad: El hidrógeno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: Gas inflamable.
- 5.2. Autoignición: 1050 °F (565.5 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: 4.0%
- 5.3.2. Superior: 74.0%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de hidrógeno.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Inmediatamente proceder a enfriar el contenedor con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima, cuidando de no apagar la llama del hidrógeno. Si la llama generada por la combustión del hidrógeno se apaga accidentalmente, puede producirse una reingnición explosiva. Detener el flujo de hidrógeno si ello no implica mayores riesgos, mientras continúa enfriando los contenedores con agua.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El hidrógeno arde con una llama azul pálido casi invisible. Es capaz de inflamarse con pequeñas cantidades de energía de ignición. El hidrógeno es mas ligero que el aire y puede acumularse en las secciones superiores de los espacios cerrados. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Cerrar la conexión a la fuente de hidrógeno si es posible.
 - 6.1.4. Si el hidrógeno está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
 - 6.1.5. Nunca ingresar a un espacio confinado o a cualquier otro área cuya concentración de hidrógeno sea mayor del 10% del límite inferior de inflamabilidad (0.4%).
 - 6.1.6. La presencia de una llama de hidrógeno puede evidenciarse aproximando cuidadosamente una escoba de paja de mango largo que permita hacerla visible.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Los requerimientos específicos se indican en NFPA 50A.
 - 7.1.2. Las áreas y lugares de almacenamiento de hidrógeno deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos, y convenientemente separados de los que almacenan materiales combustibles.
 - 7.1.3. Los cilindros de hidrógeno deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. El hidrógeno es el gas mas liviano conocido y puede acumularse en la parte superior de los ambientes y edificios que no posean ventilación adecuada. El hidrógeno puede fugarse de sistemas que son garantizablemente herméticos a otros gases.
 - 7.2.3. Todos los sistemas de tubería de hidrógeno y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.4. Cualquier herramienta que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.5. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
 - 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de hidrógeno.
 - 7.2.7. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire, S. A.
 - 7.2.8. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepretados.

- 7.2.9. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
7.2.10. Para precauciones adicionales en el uso de hidrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
- 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, para asegurar que el hidrógeno no va a acumularse y alcanzar su límite inferior de inflamabilidad de 4% v/v.
- 8.2. Protección Respiratoria
- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 2.0158 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -423 °F (-252 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.06960
- 9.4. Punto de fusión: -434.55 °F (-259.2 °C) a 1 atmósfera de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.00521 lb/cf ó 0.08342 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 60 °F (15.6 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.019
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplica

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a agentes oxidantes. Algunos aceros son susceptibles de la difusión interna de hidrógeno a altas presiones y temperaturas.

- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno.
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El hidrógeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El acetileno no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de hidrógeno en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Hidrógeno comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1049
- 14.4. Número de identificación de producto: 1049
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El hidrógeno no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El hidrógeno se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El hidrógeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El hidrógeno no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	4
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (como designación recomendada por CGA)
16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)	
Salud	0
Inflamabilidad	4
Reactividad	0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig, Estándar CGA 695 para cilindros a presiones entre 3001 y 5500 psig y Estándar CGA 703 para cilindros a presiones entre 5501 y 7500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 724

Para información relacionada con los sistemas de aplicación de hidrógeno, referirse a NFPA 50A, Gaseous Hydrogen Systems at Customer Sites.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

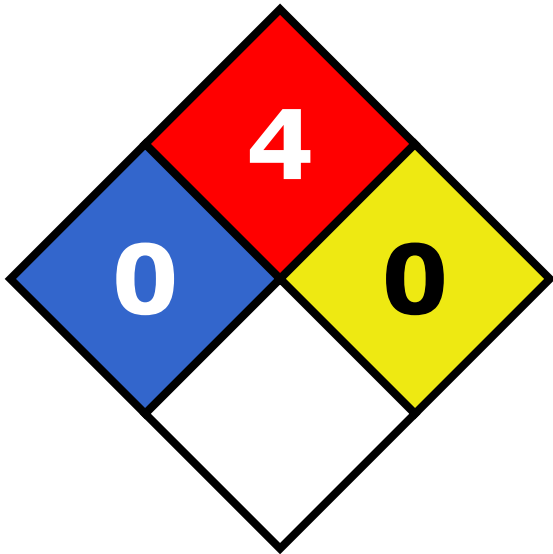
Información mas detallada sobre el acetileno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-5 Hydrogen
- G-5.3 Commodity Specifications for Hydrogen
- P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-rich and Oxygen-deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen-Deficient Atmospheres

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

HIDRÓGENO (H₂) 2.0158 g/mol PE=-252.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	192.000	5.047	1.693	6.408
Kilogramos	2.205	1.000	423.300	11.126	3.733	14.128
SCF Gas	0.005	0.002	1.000	0.026	0.009	0.033
Nm ³ Gas	0.198	0.090	38.040	1.000	0.336	1.270
Galones líquido	0.591	0.268	113.410	2.981	1.000	3.785
Litros líquido	0.156	0.071	29.990	0.788	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Polycarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

INOXAL®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	INOXAL (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases inertes
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases nobles
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Nobles
1.5.	Fórmula condensada:	He-Ar
1.6.	Sinónimos:	No se conocen
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Industrial para soldadura y corte en acero inoxidable, aluminio y procesamiento de oro.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Argón
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-37-1
2.1.3	Porcentaje:	1-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Helio
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7440-59-7
2.2.3	Porcentaje:	1-99 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. No respirar el gas
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Toxicidad
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El INOXAL no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningun riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningun riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El INOXAL no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El INOXAL es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El INOXAL es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de INOXAL del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.

- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de INOXAL si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de INOXAL.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de INOXAL, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.45
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): No aplica por ser mezcla
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.033 lb/cf ó 0.539 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.020
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Informacion Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El INOXAL no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El INOXAL no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.

13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: gas comprimido

14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)

14.3. Número de identificación: UN 1979

14.4. Número de identificación de producto: 1979

14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica

14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable

14.7. Placard: Gas No Inflamable

14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato: No	
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El INOXAL no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El INOXAL no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El INOXAL no se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El INOXAL no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

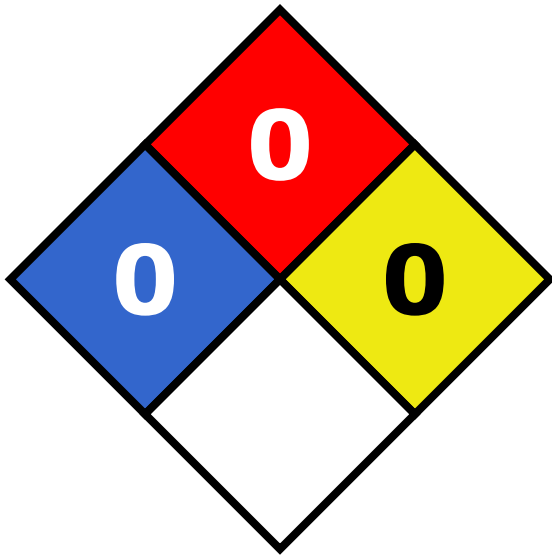
Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
 - 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
 - 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre los componentes de INOXAL puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-11.1 Commodity Specifications for INOXAL
- G-9.1 Commodity Specifications for Helium
- P-9 Inert Gases – INOXAL, Nitrogen, Helium
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de enero de 2007



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ISOBUTILENO *100 ppm en aire*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Isobutileno 100 ppm balance Aire
1.2.	Nombre Químico común:	Mezcla Isobutileno con Aire
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	2-Metil-Propeno en Aire
1.4.	Familia Química:	Familia de los Patrones Certificados de Calibración
1.5.	Fórmula condensada:	No posee
1.6.	Sinónimos:	Patrón de Calibración para Detector de PID, Patrón 100 ppm balance Aire
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Analítico

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente mayoritario	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Aire
2.1.2	Número CAS ^[1] :	132259-10-0
2.1.3	Porcentaje:	99.99 % mol/mol
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Ninguna
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente minoritario	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Isobutileno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	115-11-7
2.2.3	Porcentaje:	0.01 % mol/mol (válido para concentraciones hasta 0.9% mol/mol)

2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	No establecido
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	No establecido
2.2.6	[LD ₅₀]:	No establecido
2.2.7	[LC ₅₀]:	No establecido

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

3.1.1. Gas a alta presión

3.1.2. Puede estimular y acelerar la combustión

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: A presión atmosférica el aire no tiene efectos adversos sobre la salud. Para exposiciones a presión elevada ver la Sección 11, Información Toxicológica

3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo

3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo

3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo

3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo

3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por el uso del aire comprimido.

3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna

3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno

3.2.5. Carcinogenicidad: El aire no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

4.1. Inhalación: No requiere primeros auxilios.

4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios

4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios

4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios

4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.

5.2. Autoignición: No aplica

5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:

5.3.1. Inferior: No aplica

5.3.2. Superior: No aplica

5.4. Medio extintor: El aire no es inflamable pero estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores. La mezcla contiene también trazas de un componente inflamable pero su concentración no representa riesgo operativo.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de aire que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfriar los contenedores con agua en rocío desde la máxima distancia posible. Cuando los contenedores enfrién, retirarlos del área de incendio si no existe otro riesgo asociado.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El aire comprimido a alta presión puede acelerar la combustión de otros materiales. Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno. La combustión del componente minoritario genera trazas de Dióxido de Carbono (CO₂) y de Agua (H₂O) que, por su concentración, no constituyen amenaza o peligro.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Corte o cierre la fuente de aire cuando sea posible
 - 6.1.2. Si hay fuga del cilindro ó de la válvula, avise inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 7.1.2. Los cilindros de aire y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.5. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.6. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar levantar un cilindro por el tapón protector de la válvula.
 - 7.2.3. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.
 - 7.2.4. Para su uso, abrir la válvula lentamente.
 - 7.2.5. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de aire.
 - 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de aire, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: No se requiere
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere

- 8.2.2. Uso en emergencias: No se requiere
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.9750 g/mol (como promedio ponderado del peso molecular de sus componentes principales)
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera de presión): -317.8 °F (-194.3 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.000
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera de presión): -357.2 °F (-216.2 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.07493 lb/cf ó 1.2000 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0292
 - 9.8.2. Vol/Vol a 60 °F (15.6 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.1
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a presión y temperatura normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable. Las mezclas en el rango indicado tienen una vigencia de 24 meses a partir de la fecha de su producción.
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

El aire no es tóxico y es necesario para mantener la vida. La inhalación de aire en ambientes hiperpresurizados puede provocar síntomas similares a la sobre-exposición al oxígeno. Éstos incluyen hormigueo en los dedos, coordinación deteriorada. La exposición a ambientes con aire a alta presión puede requerir el uso de equipos de descompresión. La exposición a trazas de Isobutileno no tiene efectos toxicológicos significativos.

- 11.1. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.2. Sensibilización al material: Ninguna

- 11.3. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.4. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.5. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.6. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El aire no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El aire no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Gases comprimidos, N.O.S.
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1956
- 14.4. Número de identificación de producto: 1956
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato: No
Tardío: No
Presión: Si
Reactividad: No
Fuego: No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El aire no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El aire se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El aire se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El aire no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA (Food and Drug Administration):
El aire USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenados con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. El aire atmosférico que generalmente se envasa comprimido está compuesto de los siguientes gases:

Nitrógeno	78%
Oxígeno	21%
Argón	0.9%

El aire comprimido puede producirse sintéticamente, mezclando 79% de nitrógeno y 21% de oxígeno.
 - 16.3.2. Valuación NFPA

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	0
 - 16.3.3. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 590 para cilindros llenados entre 0-3000 psig, Estándar CGA 347 para cilindros llenados entre 3001 y 5500 psig, y Estándar CGA 702 para cilindros llenados entre 5501 y 7500 psig. Para conexiones estándar de uso limitado ver el documento ANSI/CGA V-1, Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections. Para Guatemala el estándar es CGA 590.
 - 16.4.2. Yugo de pin indizado: Estándar CGA 950 (para usos médicos)
 - 16.4.3. Ultra alta integridad: No es aplicable

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

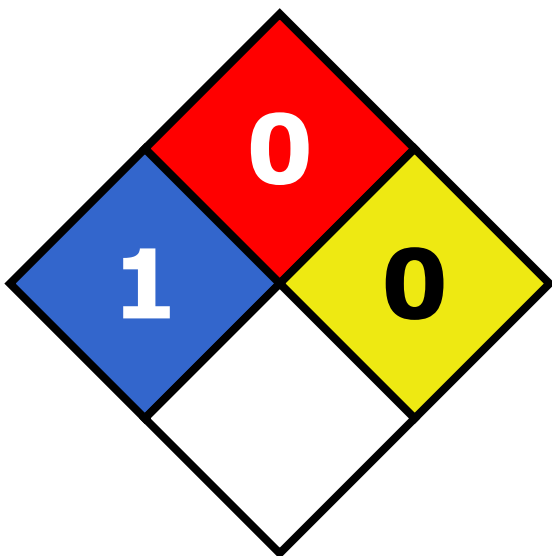
Información mas detallada sobre el patrón Isobutileno 100 ppm balance Aire puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-7 Compressed Air for Human Respiration
- G-7.1 American National Standard Commodity Specifications for Air
- P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 15 de agosto de 2008

TABLA DE CONVERSIONES

ISOBUTILENO EN AIRE		28.975 g/mol	PE=-194.3 °C			
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.399	0.352	0.138	0.524
Kilogramos	2.205	1.000	29.531	0.776	0.305	1.155
SCF Gas	0.075	0.034	1.000	0.026	0.010	0.039
Nm ³ Gas	2.852	1.293	38.040	1.000	0.391	1.480
Galones líquido	7.378	3.347	97.922	2.573	1.000	3.785
Litros líquido	1.949	0.901	25.599	0.703	0.292	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactorio
Acero Inoxidable 303	Satisfactorio
Acero Inoxidable 316	Satisfactorio
Aluminio	Satisfactorio
Cinc	Información insuficiente
Cobre	Satisfactorio
Metal Monel	Satisfactorio

Plásticos

PCTFE	Satisfactorio
Teflón	Satisfactorio
Tefzel	Satisfactorio
Kynar	Satisfactorio
PVC	Satisfactorio
Policarbonato	Información insuficiente

Elastómeros

Kalrez	Satisfactorio
Viton	Satisfactorio
Buna-N	Satisfactorio
Neopreno	Satisfactorio
Poliuretano	Información insuficiente



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)



MADUGÁS®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Madugás (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Alqueno hormonal vegetal
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Eteno
1.4.	Familia Química:	Familia de los hidrocarburos alifáticos insaturados de tipo alqueno
1.5.	Fórmula condensada:	C ₂ H ₄
1.6.	Sinónimos:	Gas olefiante, Aceteno.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	

1.11.1. Como hormona vegetal en una gran variedad de aspectos fisiológicos vegetales, como la maduración de frutas.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Madugas
2.2	Número CAS ^[1] :	74-85-1
2.3	Porcentaje:	> 98.5% (Grado 1.85 para uso industrial y alimenticio)
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas inflamable a alta presión

- 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
- 3.1.3. Puede causar lesión criogénica
- 3.1.4. Anestésico al mantener la concentración del oxígeno del aire
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple por desplazamiento del oxígeno, que puede ser mortal. Concentraciones moderadas provocan dolor de cabeza, debilidad, mareo, excitación, salivación excesiva, vómito o inconciencia. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del etileno (mayor de 2.7% y menor de 36%) en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza, náusea e inconciencia. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningun riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningun riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El etileno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Solamente por requerimiento sintomático de irritación, lavar los ojos con abundante agua fría, manteniendo los párpados bien abiertos y separados del globo ocular para asegurar el lavado de todas las superficies.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios. Solamente por requerimiento sintomático de irritación y prurito, lavar con abundante agua y jabón la región afectada.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica del afectado. No existe antídoto específico

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: -213 °F (-136 °C) Gas inflamable.
- 5.2. Autoignición: 842 °F (450 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: 2.7%
 - 5.3.2. Superior: 36.0%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de etileno.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Inmediatamente proceder a enfriar los contenedores vecinos del mismo contenido, con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima. El rescate en áreas confinadas saturadas de etileno implica el uso de ropa de protección contra el fuego y de equipos de respiración autoasistida. Procurar no extinguir las llamas de etileno sino mas bien dejar que la combustión concluya en un sitio abierto, trasladando los cilindros con llamas a un lugar diferente. Si las llamas de apagan y el cilindro continúa expeliendo etileno, se puede producir una reinflamación explosiva. Las brigadas de rescate deben atender las indicaciones de OSHA 29 CFR 1910.156.

- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El etileno es capaz de inflamarse espontáneamente cuando se combina con cloro gaseoso en presencia de luz solar. Forma mezclas explosivas con el aire y los agentes oxidantes. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión. Los vapores pueden inflamarse con luces piloto, otras llamas, cigarrillos, chispas, calentadores, equipos eléctricos, descarga estática. Antes de ingresar en un área que parezca confinada, revisar los niveles de oxígeno con un dispositivo calibrado y aprobado.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono como consecuencia de la combustión incompleta.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente por el peligro que implica un gas inflamable a alta presión
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Usar un medidor de gases inflamables calibrado para Etileno para vigilar la concentración.
 - 6.1.4. Nunca ingresar a un área donde la concentración de Etileno sea superior al 1%.
 - 6.1.5. La elevación del etileno atmosférico a niveles de 5% o mayores provoca una combustión espontánea y un riesgo de explosión.
 - 6.1.6. Cerrar la conexión a la fuente de etileno si es posible.
 - 6.1.7. Si el etileno está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
 - 6.1.8. Si se produce una fuga en el sistema del usuario, cerrar la válvula de despacho y liberar la presión residual en forma segura y lenta, purgar el sistema con un gas inerte y proceder a la reparación requerida.
- 6.2. Método de Disposición de desechos
 - 6.2.1. No liberar los residuos de etileno directamente al ambiente.
 - 6.2.2. Realizar la disposición de emisiones de acuerdo a la legislación ambiental vigente o mediante el retorno del envase a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Las áreas y lugares de almacenamiento de etileno deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos.
 - 7.1.2. Los cilindros de etileno deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Todo el equipo eléctrico en el área de almacenamiento debe ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
 - 7.1.13. Información mas detallada sobre los requerimientos de manejo y almacenamiento puede encontrarse en NFPA 50ª publicado por la National Fire Protection Association.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de etileno y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.3. Cualquier herramienta o equipo que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.4. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de etileno.

- 7.2.6. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepretados.
- 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de etileno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, con suficiente flujo de aire para asegurar que el etileno no va a acumularse y alcanzar concentraciones de riesgo.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere, ni en casos de concentraciones por debajo del 1%.
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No ingresar a áreas en las que la concentración de etileno es superior al 5%. Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo, en material de cuero, para la manipulación de los cilindros. En casos de emergencia utilizar ropa y guantes resistentes al fuego.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de acuerdo a OSHA 29 CFR 1910.133.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.0536 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -154.8 °F (-103.8 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.978
- 9.4. Punto de fusión: -272.9 °F (-169.4 °C) a 1 atmósfera de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0787 lb/cf ó 1.261 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.26
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, de olor entre dulzón y rancio a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No ha determinado

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable

- 10.2. Condiciones a evitar: El cilindro contenedor no deberá ser expuesto a temperaturas superiores a los 125 °F (52 °C), ni a presiones superiores a las de almacenamiento en el cilindro.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a oxígeno, halógenos y agentes oxidantes. Produce una reacción explosiva con los halógenos mas livianos (F₂, Cl₂) en presencia de luz solar o radiación ultravioleta (reacción por radicales libres).
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono por combustión incompleta.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: Pueden producirse.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos ya que el etileno se produce naturalmente en la fisiología vegetal. El etileno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El etileno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de etileno en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Etileno comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1962
- 14.4. Número de identificación de producto: 1962
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable

- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El etileno requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El etileno se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).

- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El etileno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El etileno no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar en sistemas cerrados. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Usar herramientas y equipo a prueba de explosión y conectar a tierra toda la instalación. Antes de utilizar material plástico confirme su compatibilidad con el etileno.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

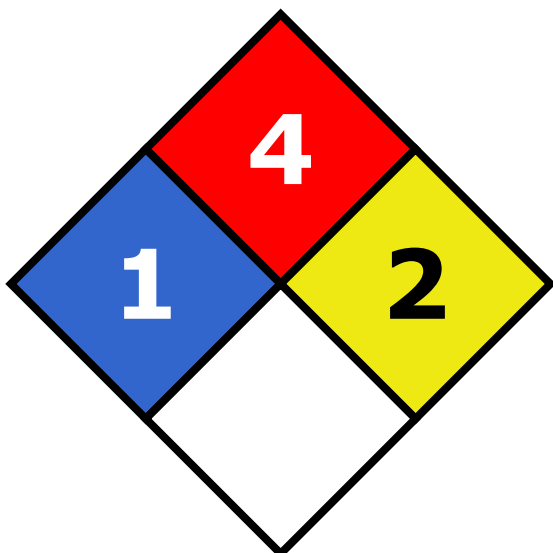
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)
- | | |
|----------------|---------|
| Salud | 1 |
| Inflamabilidad | 4 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | Ninguno |
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 1 |
| Inflamabilidad | 4 |
| Reactividad | 2 |
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 1500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 900
- 16.4.3. Ultra alta integridad: No aplica

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 12 de octubre de 2009

TABLA DE CONVERSIONES

MADUGAS PE= -103.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	12.706	0.360	0.211	0.799
Kilogramos	2.205	1.000	28.018	0.793	0.466	1.763
SCF Gas	0.079	0.036	1.000	0.026	0.017	0.063
Nm ³ Gas	2.781	1.261	38.040	1.000	0.587	2.223
Galones líquido	4.735	2.147	64.782	1.703	1.000	3.785
Litros líquido	1.251	0.567	15.896	0.450	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Insatisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

MSDS MATERIAL SAFETY DATA SHEET

(MSDS)

MADUGAS[®] (ENG)

1. Product and company identification

- | | | |
|---------|---|---|
| 1.1. | Product name: | Madugas (trade mark registered by Productos del Aire de Guatemala, S. A.) |
| 1.2. | Chemical usual name: | Ethylene |
| 1.3. | Chemical IUPAC name: | Ethene |
| 1.4. | Chemical family: | Unsaturated-aliphatic hydrocarbons alkene-type |
| 1.5. | Condensed formula: | C ₂ H ₄ |
| 1.6. | Synonyms: | Olefiant gas, Acetene. |
| 1.7. | Company name: | Productos del Aire de Guatemala, S. A. |
| 1.8. | Address: | 41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala |
| 1.9. | Phone: | (502) 2421 0400 |
| 1.10. | Emergency phone: | 1-801-OXIGENO, 1-801-6944366 |
| 1.11. | Uses: | |
| 1.11.1. | Used as a plant hormone in a wide variety of physiological aspects of plant development in agriculture, especially in ripening of fruits. | |

2. Composition / Information of ingredients

- | | | |
|-----|-------------------------------|---|
| 2.1 | Ingredient name: | Ethylene |
| 2.2 | CAS Number ^[1] : | 74-85-1 |
| 2.3 | Purity: | > 98.5% (Grade 1.85 for food and industrial uses) |
| 2.4 | OSHA PEL-TWA ^[2] : | None |
| 2.5 | ACGIH TLV ^[3] : | Simple asphyxiant |
| 2.6 | [LD ₅₀]: | None |
| 2.7 | [LC ₅₀]: | None |

[1] Chemical Abstracts Service.

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value.

3. Hazards Identification

- | | | |
|--------|--|--|
| 3.1. | Emergency overview: | |
| 3.1.1. | Flammable liquid and gas under pressure. | |
| 3.1.2. | Can form explosive mixtures with air. | |

- 3.1.3. Pyrophoric, flammable, high pressure gas.
- 3.2. Potential Health Effects Information:
 - 3.2.1. Routes of Exposure:
 - 3.2.1.1. Inhalation: Simple asphyxiant by displacing oxygen, which can be fatal. Moderate concentrations cause headache, weakness, dizziness, excitation, excess salivation, vomiting, or unconsciousness. Is important to note that before it reaches the level of suffocation, level can exceed the ethylene flammability limit (greater than 2.7% and less than 36%) in the air causing both oxygen-deficient and explosive atmospheres. Exposure to moderate concentrations can cause dizziness, headache, nausea and unconsciousness. Exposure to atmospheres containing 8-10% or less oxygen will produce unconsciousness without warning and so quickly that the individuals can not help or protect themselves. Severe deficiency of oxygen may cause serious injury or death.
 - 3.2.1.2. Eye contact: No risk
 - 3.2.1.3. Skin contact: No risk
 - 3.2.1.4. Skin absorption: No risk
 - 3.2.1.5. Ingestion: No risk
 - 3.2.2. Chronic effects: None
 - 3.2.3. Medical conditions aggravated by overexposure: None
 - 3.2.4. Other effects of overexposure: None
 - 3.2.5. Carcinogenicity: Ethylene is not included in the list NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
- ^[4] National Toxicology Program
- ^[5] International Agency for Research on Cancer

4. First Aid Measures

- 4.1. Inhalation: If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, administer artificial respiration. Obtain prompt medical attention.
- 4.2. Eye contact: Only by symptomatic condition, wash the eyes with enough cold water, holding the eyelids open and away from the eyeball to ensure washing all surfaces.
- 4.3. Skin contact: No actions required.
- 4.4. Ingestion: No action required.
- 4.5. Notes to Physician: Treatment of overexposure is guided to symptoms control and clinical condition of the patient. There is no specific antidote.

5. Firefighting Measures

- 5.1. Ignition Point: -213 °F (-136 °C) Flammable Gas.
- 5.2. Auto-ignition: 842 °F (450 °C) to 1 atm
- 5.3. Flammability Limits in Air, volume to volume:
 - 5.3.1. Lower: 2.7%
 - 5.3.2. Upper: 36.0%
- 5.4. Extinguishing Media: Carbon Dioxide, dry chemical, and water spray for surroundings. Do not proceed to fire extinction until the source of ethylene has been stopped the supply of gas.
- 5.5. Precaution to firefighters: Evacuate the area as soon as possible. Proceed immediately to cool neighbors containers of the same content, with water spray from maximum distance. The rescue in confined areas saturated with ethylene involves the use of protective clothing against fire and self-assisted breathing equipment. Try not to extinguish the flames of ethylene but rather let the burning end in an open site, moving cylinders with flames to a different place. If the flames go out and the cylinder continues expelling ethylene can occur explosive re-flammation. Rescuers must meet the indications of OSHA 29 CFR 1910.156.
- 5.6. Unusual Fire and Explosion Hazards: Ethylene is able to ignite spontaneously when combined with chlorine gas in the presence of sunlight. It forms explosive mixtures with air and oxidizing agents. Pressure within any container may rise due to heat, and can cause its rupture if pressure relief devices fail the operation. Vapors may be ignited by pilot lights, other flames, smoking, sparks, heaters, electrical equipment, or ESD. Before entering an area that seems confined, oxygen levels should be checked with a calibrated and approved monitor.
- 5.7. Hazardous Combustion Products: Carbon monoxide due to incomplete combustion.

5.8. Sensitivity to static discharge: Ignite by static discharge.

5.9. Sensitivity to mechanic impact: None

6. Accidental Release Measures

6.1. Steps to be taken if material is released or spilled:

6.1.1. Evacuate the area immediately by the danger of a flammable gas at high pressure

6.1.2. Eliminate any possible source of ignition and provide maximum explosion-proof ventilation

6.1.3. Using a calibrated combustible gas detector for monitoring the concentration of Ethylene.

6.1.4. Never enter an area where the concentration of ethylene is greater than 1%.

6.1.5. Elevated atmospheric ethylene concentration levels of 5% or more causes spontaneous combustion and explosion hazard

6.1.6. Close the connection to the source of ethylene if possible.

6.1.7. If ethylene is being expelled by the body of the cylinder or valve, immediately contact Productos del Aire de Guatemala, S. A.

6.1.8. If there is a leak in the user's system, close the valve clearance and release residual pressure safely and slowly; bleed the system with an inert gas and proceed with the repairs required.

6.2. Waste Disposal Method.

6.2.1. No ethylene releasing waste directly into the environment.

6.2.2. Perform gas emission according to environmental legislation or returning the container to Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Handling and Storage

7.1. Precautions for storage.

7.1.1. Ethylene working areas and ethylene storage sites should be well protected, well ventilated and dry.

7.1.2. Ethylene cylinders should be separated from oxygen cylinders or other oxidizers by a minimum distance of 20 feet (6 meters) or by a noncombustible barrier at least 5 feet (1.52 meters) that has a rate of fire resistance of at least half an hour

7.1.3. All electrical equipment in the storage area must be explosion proof.

7.1.4. Cylinders should be stored standing with the protective cap of the valve in place, properly secured to prevent falling or being knocked over.

7.1.5. Protect cylinders from physical damage. Do not drag, roll swiping or dropping them.

7.1.6. Set up signs "No Smoking" or "No flames or sparks" in the areas of use or storage.

7.1.7. There shall be no sources of ignition in the storage area.

7.1.8. All electrical equipment to be installed in the storage area must be explosion-proof.

7.1.9. Storage areas must meet the specifications of the National Electrical Code for hazardous areas Class 1.

7.1.10. Not allow storage temperature exceeds 125 ° F (52 ° C).

7.1.11. Full and empty cylinders should be segregated.

7.1.12. Use a type-FIFO inventory system (first-in, first-out) to prevent full cylinders being stored for long periods of time.

7.1.13. More detailed information on handling and storage requirements can be found in NFPA 50A published by the National Fire Protection Association.

7.2. Precautions to be taken into account for the management

7.2.1. Use a hand truck for cylinder movement.

7.2.2. All ethylene pipeline systems and associated equipment must be grounded.

7.2.3. Any tools or equipment that will be required, to use have to be non-sparking.

7.2.4. Review and detect leaks with soapy water, never with a flame.

7.2.5. Never insert an object (tool as wrench, screwdriver, etc.) inside the openings of the protective cap of the valve, since it may be damaged and generate leakage of ethylene.

7.2.6. If you experience problems with the proper operation of the cylinder valve, discontinue use and contact Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7.2.7. Do not hit the protective cap of the valve with a hammer. Use an adjustable strap wrench to remove plugs or tightened caps excessively oxidized.

7.2.8. Never bring an electric arc to a compressed gas cylinder or make it part of an electrical circuit.

7.2.9. For additional precautions in the use of ethylene, see Section 16. Other Information.

8. Exposure Control / Personal Protection

8.1. Engineering Controls

8.1.1. Ventilation: Provide adequate explosion proof natural or mechanical ventilation, with sufficient airflow to ensure that ethylene is not going to accumulate and reach concentrations of risk.

- 8.2. Personal protective equipment
 - 8.2.1. General routine use: not required in case of concentrations below 1%.
 - 8.2.2. Use in emergencies: No enter areas where the ethylene concentration is greater than 5%. It requires supplied air respirators in atmospheres or oxygen-deficient environments (the particle filter respirators are not functional in these cases). Before entering, the area should be checked for flammability conditions and oxygen deficiency of the internal atmosphere.
- 8.3. Protective gloves: The use of gloves is recommended, made of leather material for handling cylinders. In emergency cases use fire resistant gloves and clothing.
- 8.4. Eye / Face Protection: The use of safety glasses when handling cylinders is recommended according to OSHA 29 CFR 1910.133.
- 8.5. Other protective equipment: The use of safety shoes when handling cylinder is recommended. Is convenient to use cotton clothes to prevent the buildup of static electricity.

9. Physical and Chemical Properties

- 9.1. Molecular Weight: 28.0536 g/mol
- 9.2. Boiling point: -154.8 °F (-103.8 °C) at 1 atmosphere
- 9.3. Specific Gravity (Air = 1) a 32 °F (0 °C) and 1 atmosphere: 0.978
- 9.4. Melting Point: -272.9 °F (-169.4 °C) at 1 atmosphere
- 9.5. Vapor pressure to 20 °C: No apply
- 9.6. Gas density to 32 °F (0 °C) and 1 atmosphere: 0.0787 lb/cf ó 1.261 Kg/m³
- 9.7. Evaporation rate (Butyl Acetate = 1): No apply.
- 9.8. Solubility in water:
 - 9.8.1. V/V to 32 °F (0 °C) y 1 atmosphere: 0.26
- 9.9. Expansion coefficient: No apply
- 9.10. pH: No apply
- 9.11. Appearance, Odor and State: Colorless gas, sweet odor and gaseous state at normal room temperature and pressure
- 9.12. Distribution coefficient Water/Oil: No apply
- 9.13. Odor threshold: Not measured.

10. Stability and Reactivity

- 10.1. Chemical Stability: Stable
- 10.2. Conditions to avoid: The cylinder container should not be exposed to temperatures exceeding 125 ° F (52 ° C) or at internal pressures above the working pressure of design.
- 10.3. Incompatible materials (Materials to avoid): Not expose to oxygen, halogens and oxidizing agents. Produces an explosive reaction with lightest halogens (F₂, Cl₂) in the presence of sunlight or ultraviolet radiation (free radical reaction).
- 10.4. Reactivity:
 - 10.4.1. Hazardous Decomposition Products: Carbon monoxide from incomplete combustion.
 - 10.4.2. Hazardous Polymerization: Can occur.

11. Toxicological Information

- 11.1. General Toxicological Effect: Simple asphyxiant.
- 11.2. Ability to cause irritation: None
- 11.3. Sensitization to material: None
- 11.4. Effects in reproductive system: None
- 11.5. Teratogenicity: None
- 11.6. Mutagenicity: None
- 11.7. Synergistic Materials: None

12. Ecological Information

No adverse environmental or negative impacts are expected because ethylene is produced naturally in plant physiology. Ethylene does not contain chemical class I or class II, which reduce the ozone layer (40 CFR [6] Part 82). Ethylene is not listed as a marine pollutant by DOT [7] (49 CFR Part 171).

- [6] Code of Federal Regulations
- [7] Department of Transportation

13. Disposal Considerations

- 13.1. Waste Disposal Method: Do not attempt to dispose of residual or unused quantities. Return cylinder to supplier.
- 13.2. The Discarded cylinders should be returned to the supplier for proper and safe disposal
- 13.3. The presence of traces of ethylene in a process system must be vented in a controlled manner into the atmosphere through exhaust discharging point higher level or height at which the process is performed. Exhaust fans should be installed in an isolated area away from sources of ignition

14. Transport Information

- 14.1. Shipping Name DOT / IMO: Ethylene compressed
- 14.2. Hazard Classification: 2.1 (Flammable Gas)
- 14.3. UN Number: UN 1962
- 14.4. Product Identification number: 1962
- 14.5. Reportable Quantity of Product: Not Applicable
- 14.6. Shipping Label: Flammable Gas.
- 14.7. Placard (when required): Flammable Gas.
- 14.8. Special Shipping Information: Cylinders should be transported in an upright position safely in a well-ventilated vehicle. The transportation of compressed gases in cars or closed body vehicles can present major security risk and should not be recommended or encouraged

15. Regulatory Information

The following information relates to regulatory requirements of the United States of America, potentially applicable to this product in Guatemala. Users of this product are responsible for compliance with regulatory requirements of a local or general authority.

- 15.1. U.S. Federal
 - 15.1.1. Environmental Protection Agency.

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Reportable Quantity (RQ): Not applicable
- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act
- Section 302/304: Require emergency planning on Threshold Planning Quantities (TPQ) and release reporting based on reportable quantities (RQ) of EPA's extremely hazardous substances (40 CFR Part 355)
- Extremely hazardous substances: Not applicable
Threshold Planning Quantity (TPQ): Not applicable
- Section 311/312: Require submission of material safety data sheet (MSDS) and chemical inventory reporting with identification of EPA defined hazard classes (40 CFR Part 370). The hazard classes for this product are:
- | | |
|-------------|-----|
| Immediate: | Yes |
| Delayed: | No |
| Pressure: | Yes |
| Reactivity: | No |
| Fire: | Yes |
- Section 313: Require submission of annual reports of release of toxic chemicals that appear in 40 CFR Part 372: Unnecessary for Ethylene.
- 15.1.1.3. 40 CFR Part 68: Risk Management Programs for Chemical Accidental Releases Prevention: Require the development and implementation of risk Management programs at facilities that manufacture, use, store, or otherwise handle regulated substances in quantities that exceed specified thresholds. Ethylene is listed as a controlled substance in quantities greater than 10,000 lb (4,553 kg)
- 15.1.2. TSCA Toxic Substance Control Act: Ethylene is listed in the inventory of controlled products by TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals: Require facilities to develop a process safety management program based on Threshold Quantities (TQ) of highly hazardous chemicals, listed on Appendix A of the standard. Ethylene is not listed in Appendix A as high-risk chemical. In any case, any process which involves a flammable gas in situ in place, in quantities greater than 10,000 lb (4,553 kg) is affected by this regulation unless used as fuel.

16. Other Information

- 16.1. Special Precautions: Use piping and equipment adequately designed to withstand pressures. Use in closed systems. Use a non-return valve (check valve) or another cylinder protection device to prevent and avoid, reverse flow. Use tools and explosion proof equipment and ground the entire system. Before using plastic confirm compatibility with ethylene.
- 16.2. Shipment of compressed gas cylinders which has been filled without the consent of the owner is a violation of U.S. federal law [49 CFR Part 173.301 (b)].
- 16.3. Mixtures: When you mix two or more gases or liquefied gases, their properties may combine to create additional, unexpected hazards. Obtain and evaluate the safety information for each component before you produce the mixture. Industrial health specialist advice or from another qualified person, at the time of the safety assessment of the final product. Remember that gases and liquids have properties which can cause severe injury or death.
- 16.3.1. NFPA (National Fire Protection Association) Ratings
- | | |
|--------------|---------|
| Health | 1 |
| Flammability | 4 |
| Instability | 0 |
| Special | Ninguno |
- 16.3.2. HMIS (Hazardous Materials Identification Systems) Rating
- | | |
|-----------------|---|
| Health | 1 |
| Flammability | 4 |
| Physical Hazard | 2 |
- 16.4. Standard connection of valve for USA and Canada.
- 16.4.1. Threaded: Standard CGA 350 for cylinders at pressures from 0 to 1500 psig. Standard for Guatemala: CGA 350.
- 16.4.2. Pin-Indexed Yoke: CGA 900

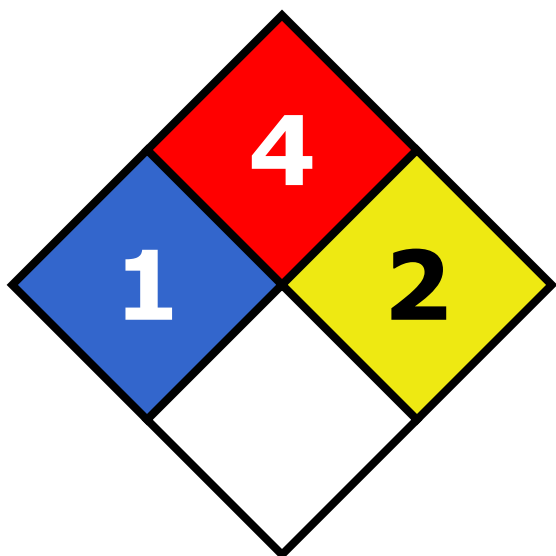
16.4.3. Ultra high integrity: Not applicable

Use the proper CGA connections; DO NOT USE ADAPTERS.

MSDS prepared by: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Phone (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, October 1st, 2013.

CONVERSION CHART

ETHYLENE (C ₂ H ₄) 28.0536 g/mol BP = -103.8 °C						
UNITS	WEIGHT		VOLUME GAS		VOLUME LIQUID	
	Ponds	Kilograms	SCF Gas	Nm ³ Gas	Gallons	Litres
Ponds	1.000	0.454	12.706	0.360	0.211	0.799
Kilogramos	2.205	1.000	28.018	0.793	0.466	1.763
SCF Gas	0.079	0.036	1.000	0.026	0.017	0.063
Nm ³ Gas	2.781	1.261	38.040	1.000	0.587	2.223
Gallons	4.735	2.147	64.782	1.703	1.000	3.785
Litres	1.251	0.567	15.896	0.450	0.264	1.000



COMPATIBILITY WITH OTHER MATERIALS

Metals

Brass	Satisfactory
Stainless Steel 303	Satisfactory
Stainless Steel 316	Satisfactory
Aluminum	Satisfactory
Zinc	Satisfactory
Copper	Satisfactory
Monel	Satisfactory

Plastics

PCTFE	Satisfactory
Teflon	Satisfactory
Tefzel	Satisfactory
Kynar	Satisfactory
PVC	Unsatisfactory
Polycarbonate	Unsatisfactory

Elastomers

Kalrez	Satisfactory
Viton	Satisfactory
Buna-N	Satisfactory
Neoprene	Satisfactory
Polyurethane	Unsatisfactory



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

METANO

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Metano comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Metano
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Metano
1.4.	Familia Química:	Familia de los hidrocarburos alifáticos de tipo alcano
1.5.	Fórmula condensada:	CH ₄
1.6.	Sinónimos:	Hidruro de Carbono, Gas de los pantanos, Biogas, Hidruro de Metilo, Fuego húmedo.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	
1.11.1.	En la determinación de la inflamabilidad de los materiales especialmente textiles.	
1.11.2.	En el corte y soldadura	
1.11.3.	En el proceso de recocido metálico (annealing)	

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Metano
2.2	Número CAS ^[1] :	74-82-08
2.3	Porcentaje:	> 98%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas inflamable a alta presión
 - 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
 - 3.1.3. Arde con llama amarilla sin humos
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple y narcótico. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del metano (mayor de 5%) en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza, náusea e inconciencia. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El metano no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica del afectado.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: -306 °F (-187.8 °C) Gas inflamable.
- 5.2. Autoignición: 999 °F (537 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: 5.0%
 - 5.3.2. Superior: 15.0%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de metano.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, si aumentar el riesgo personal, desconectar la fuente de metano y proceder a combatir el fuego de acuerdo a los materiales circundantes. Inmediatamente proceder a enfriar los contenedores vecinos del mismo contenido, con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima. El rescate en áreas confinadas saturadas de metano implica el uso de ropa de protección contra el fuego y de equipos de respiración autoasistida.

- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El metano es capaz de inflamarse con pequeñas cantidades de energía de ignición. El metano es mas denso que el aire y puede acumularse en las secciones inferiores de los espacios cerrados. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Usar un medidor de gases inflamables calibrado para Metano para vigilar la concentración.
 - 6.1.4. Nunca ingresar a un área donde la concentración de Metano sea superior al 1%.
 - 6.1.5. La elevación del metano atmosférico a niveles de 5% o mayores provoca una combustión espontánea y un riesgo de explosión.
 - 6.1.6. Cerrar la conexión a la fuente de metano si es posible.
 - 6.1.7. Si el metano está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
 - 6.1.8. Si se produce una fuga en el sistema del usuario, cerrar la válvula de despacho y liberar la presión residual en forma segura y lenta, purgar el sistema con un gas inerte y proceder a la reparación requerida.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Las áreas y lugares de almacenamiento de hidrógeno deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos, y convenientemente separados de los que almacenan materiales combustibles.
 - 7.1.2. Los cilindros de metano deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Todo el equipo eléctrico en el área de almacenamiento debe ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de metano y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.3. Cualquier herramienta o equipo que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.4. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de metano.
 - 7.2.6. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A. S. A.
 - 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepretados.
 - 7.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de metano, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, para asegurar que el metano no va a acumularse y alcanzar concentraciones por encima del 1% (20% del LEL).
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere, ni en casos de concentraciones por debajo del 1%.
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No ingresar a áreas en las que la concentración de metano es superior al 1%. Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo, en material de cuero, para la manipulación de los cilindros. En casos de emergencia utilizar ropa y guantes resistente al fuego.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 16.0426 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -258.7 °F (-161.5 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.554
- 9.4. Punto de fusión: -296.5 °F (-182.5 °C) a 1 atmósfera de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.042 lb/cf ó 0.673 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 60 °F (15.6 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.033
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplica

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: El cilindro contenedor no deberá ser expuesto a temperaturas superiores a los 125 °F (52 °C).
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a agentes oxígeno, halógenos y oxidantes.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos ya que el metano se produce naturalmente como producto de descomposición anaeróbica de la materia orgánica rica en carbono. El metano no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El metano no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Se le considera un gas responsable del calentamiento global.

Capacidad de calentamiento global de acuerdo a la base calórica del CO₂: 25x

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de metano en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Metano comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1971
- 14.4. Número de identificación de producto: 1971
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica

Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El metano no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El metano se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El metano se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El metano no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)
 Salud 1
 Inflamabilidad 4
 Inestabilidad 0
 Especial Asfixiante simple (como designación recomendada por CGA)
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
 Salud 0
 Inflamabilidad 4
 Reactividad 0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig, Estándar CGA 695 para cilindros a presiones entre 3001 y 5500 psig y Estándar CGA 703 para cilindros a presiones entre 5501 y 7500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 724

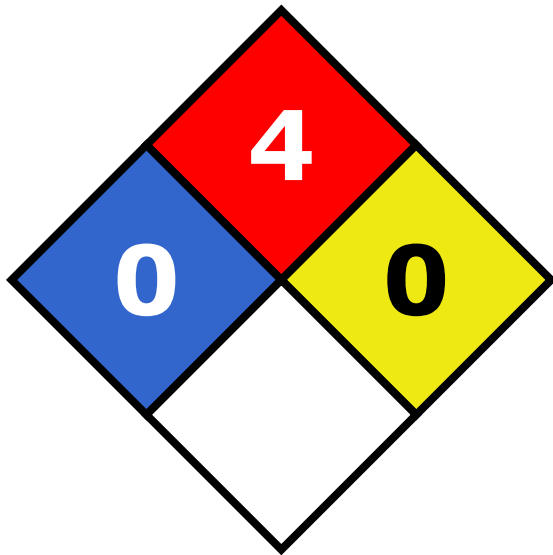
Para información relacionada con los sistemas de aplicación de metano, referirse a NFPA 50A, Gaseous Hydrogen Systems at Customer Sites.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

METANO (CH ₄) 16.0426 g/mol PE=-161.5 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	192.000	5.047	1.693	6.408
Kilogramos	2.205	1.000	423.300	11.126	3.733	14.128
SCF Gas	0.005	0.002	1.000	0.026	0.009	0.033
Nm ³ Gas	0.198	0.090	38.040	1.000	0.336	1.270
Galones líquido	0.591	0.268	113.410	2.981	1.000	3.785
Litros líquido	0.156	0.071	29.990	0.788	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Información insuficiente

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/0000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

MONÓXIDO DE *carbón*

ADVERTENCIA: Este gas es altamente tóxico. Los operadores de este gas deben leer cuidadosamente toda esta Hoja de Seguridad, y haber comprendido todo su contenido. Utilizarlo en un lugar bien ventilado o bajo una campana de extracción de gases. La inhalación del gas provoca el envenenamiento de la hemoglobina sanguínea haciéndola incapaz de transportar oxígeno y produciendo una asfixia progresiva conforme el monóxido de carbono se adhiere a esta molécula de la sangre. La persona intoxicada puede perder el conocimiento y ser incapaz de movilizarse debido a la unión del monóxido de carbono con la mioglobina muscular impidiendo el accionar de todos los músculos corporales. Cualquier intoxicación accidental o intencional, debe considerarse una emergencia potencialmente fatal, y se deben seguir las instrucciones de primeros auxilios indicadas en esta hoja de seguridad, numeral 4, que implican la disposición de oxígeno puro (grado USP) como primer procedimiento de recuperación, ya que esta intoxicación no tiene antídoto. La administración de oxígeno debe recuperar el conocimiento y la coordinación muscular de la persona en un plazo de 80 minutos, pues de lo contrario se debe transportar al paciente hacia una cámara hiperbárica para tratamiento por un tiempo mínimo de 30 minutos.

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Monóxido de Carbono, gas carbonoso, anhídrido carbonoso, gas de combustión
1.2.	Nombre Químico común:	Monóxido de Carbono
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Oxido de Carbono (II)
1.4.	Familia Química:	Familia de los óxidos de no metales
1.5.	Fórmula condensada:	CO
1.6.	Sinónimos:	Gas de carbón

1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366

1.11. Uso:

- 1.11.1. En la producción de metanol y fosgeno
- 1.11.2. En la metalurgia del níquel y en la reducción de óxido metálicos
- 1.11.3. En estética de productos cárnicos e hidrobiológicos
- 1.11.4. En la producción de metales pulverizados y pigmentos blancos de cinc
- 1.11.5. En la manufactura de ácidos, ésteres e hidroxiácidos

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Monóxido de Carbono
2.2	Número CAS ^[1] :	630-08-0
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	55 mg/m ³ 8 horas, 50 ppm 8 horas
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	29 mg/m ³ 8 horas, 25 ppm 8 horas
2.6	[LD ₅₀]:	1,807 mg/kg oralmente en ratas
2.7	[LC ₅₀]:	3,760 ppm 1 hora, 2,444 ppm 4 horas en ratones

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

Gas incoloro, fácilmente licuable a baja temperatura o alta presión. Altamente tóxico.

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

3.1.1. Gas inflamable a cualquier presión

3.1.2. El contenido del envase se encuentra a alta presión

3.1.3. Muy peligroso al ser inhalado

3.1.4. Causa severos daños a los siguientes órganos o tejidos: sangre, pulmón, sistema cardiovascular, sistema nervioso central

3.1.5. La fase gaseosa puede auto-inflamarse

3.1.6. Evitar la respiración del gas.

3.1.7. Mantener lejos del calor, chispas o llamas abiertas

3.1.8. No perforar o incinerar el envase

3.1.9. Mantener el envase cerrado

3.1.10. Utilizar en ambientes bien ventilados

3.1.11. El contacto con gases en rápida expansión puede provocar quemadura criogénica

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: Tóxico

El monóxido de carbono se clasifica como una sustancia asfixiante, produciendo una acción tóxica mediante la combinación con la hemoglobina de la sangre y el reemplazo del oxígeno disponible. A través de esta sustitución, el cuerpo se ve privado de oxígeno requerido, produciéndose la asfixia. Dado que la afinidad del monóxido de carbono para la hemoglobina es de aproximadamente 200-300 veces mayor que la de oxígeno, sólo una pequeña cantidad de monóxido de carbono será suficiente para causar una reacción tóxica. Exposiciones superiores a 50 ppm de Monóxido de Carbono producen síntomas de intoxicación si se respira por un tiempo suficientemente largo. Si este producto se libera en un área pequeña, mal ventilada (es decir, un espacio cerrado o confinado), se pueden presentar síntomas como los descritos. Otros efectos de la exposición se pueden resumir de la siguiente manera:

EFFECTO OBSERVADO DE ACUERDO A LA CONCENTRACION DE MONOXIDO DE CARBONO

Todos los niveles de exposición: La exposición excesiva al monóxido de carbono puede ser indicado por los labios y las uñas que se tornan rojo brillante.

200 ppm: Síntomas leves de dolor de cabeza y malestar general después de varias horas de exposición

400 ppm: Dolor de cabeza y malestar general experimentado en apenas 2-3 horas de exposición.

1,000 - 2,000 ppm: Dentro de los primeros 30 minutos se producen ligeras palpitaciones del corazón. En las siguientes 1.5 horas hay pérdida del equilibrio.

2,000 - 2,500 ppm: Dentro de las primeras 2 horas hay confusión mental, dolores de cabeza y náuseas. Cuando las concentraciones son mayores a 2,500 ppm, se produce pérdida del conocimiento dentro de los primeros 30 minutos.

Puede producirse un potencial de colapso y la muerte de la persona antes de experimentar los síntomas de advertencia que se han descrito.

NOTA: A grandes altitudes, las personas pueden ser más susceptibles a la sobre-exposición al monóxido de carbono. Los síntomas pueden desarrollarse más rápidamente si las personas están haciendo tareas físicamente exigentes o si sufren de enfermedades cardiovasculares. Durante la recuperación, las víctimas pueden experimentar dolores de cabeza, problemas de visión, y pérdida de memoria.

INTOXICACION AGUDA: El monóxido de carbono es un gas tóxico y sus síntomas de la intoxicación pueden desarrollarse gradualmente, o surgir repentinamente, en función de la concentración y tiempo de exposición. Los labios y uñas se volverán de color rojo brillante, que es un signo importante de sobre-exposición al monóxido de carbono. Otros síntomas pueden incluir dificultad respiratoria, dolor de cabeza, sibilancias, mareos, indigestión, náuseas y, en altas concentraciones, inconciencia e incluso la muerte. Algunos síntomas menos frecuentes incluyen visión borrosa y pérdida de memoria.

INTOXICACION CRONICA: Los estudios clínicos indican que existe una relación entre la exposición al monóxido de carbono en ocupaciones específicas (por ejemplo, bomberos, trabajadores de la fundición) y una mayor incidencia de problemas cardiovasculares.

- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Visión borrosa
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningun riesgo
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: No se absorbe
- 3.2.1.5. Ingestión: No es una ruta usual de exposición.

- 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: La exposición reiterada puede producir deterioro de la salud por acumulación en uno o varios órganos del cuerpo humano.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
- 3.2.5. Carcinogenicidad: El monóxido de carbono no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5], ni se le considera mutagénico o teratogénico.

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

Las acciones de primeros auxilios deben ser ejecutadas por personal debidamente entrenado. Si se sospecha la presencia de gas remanente en el ambiente de riesgo, el rescatista debe utilizar una mascarilla con filtro para CO o un equipo autocontenido de respiración para sí mismo y otro por cada una de las personas a rescatar. Se considera una acción de altísimo riesgo dar respiración boca-a-boca para resucitar a la persona afectada.

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración o es muy leve, administrar oxígeno puro 99.0% grado USP 10 L/min durante al menos 80 minutos y dependiendo de la estabilidad de los signos vitales, enviar para atención hospitalaria en una cámara hiperbárica para procedimiento de 30 minutos como mínimo. No administrar el oxígeno en el área sospechosa de inundación con este gas debido al carácter inflamable del monóxido de carbono.
- 4.2. Contacto con los ojos: Solamente en caso de los rescatados en pleno estado de conciencia, lave bien los ojos con agua durante por lo menos 15 minutos y busque atención médica si se produce irritación conjuntiva.
- 4.3. Contacto con la piel: Lave inmediatamente toda la superficie corporal con abundante agua. Remover la ropa y zapatos del afectado y lavarlos adecuadamente antes de volver a utilizarlos, sobre todo el calzado.
- 4.4. Ingestión: No es una vía usual de intoxicación, pero en su caso, trasladar directamente al paciente a un hospital para que sea el personal médico o paramédico quien induzca el vómito si es necesario, a una persona inconsciente, y proporcionar oxígeno puro 99.0% grado USP 10 L/min durante el traslado.
- 4.5. Observaciones al médico: Indicar la naturaleza del gas tóxico y solicitar procedimiento intensivo de oxigenación respiratoria y corporal.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: Gas altamente inflamable.
- 5.2. Autoignición: 1128 °F (608.9 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: 12.5%
 - 5.3.2. Superior: 74.2%
- 5.4. Medio extintor: En caso de incendio utilizar agua en rocío, espuma, extintores químicos o dióxido de carbono.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Inmediatamente proceder a enfriar el contenedor con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima. Si la llama generada por la combustión del monóxido de carbono se apaga accidentalmente, tratar de cerrar la válvula de salida o del suministro de CO, siempre y cuando esta acción no genere riesgos adicionales de mayor magnitud. tener el flujo de monóxido de carbono si ello no implica mayores riesgos, mientras continúa enfriando los contenedores con agua.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El monóxido de carbono arde con una llama casi invisible. Es capaz de inflamarse con pequeñas cantidades de energía de ignición. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Dióxido de Carbono, un gas asfixiante.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

Contactar de inmediato al personal de emergencia capacitado para el manejo de emergencias con este gas.

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Cerrar la conexión a la fuente de monóxido de carbono si es posible.
 - 6.1.4. Si el monóxido de carbono está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
 - 6.1.5. Nunca ingresar a un espacio confinado o a cualquier otro área cuya concentración de monóxido de carbono sea mayor del 10% del límite inferior de inflamabilidad (0.4%).
 - 6.1.6. Para proteger los seres vivos de una intoxicación y muerte, evitar la dispersión del gas y su contacto con el suelo, corrientes de agua, drenajes y vertederos de líquidos. El monóxido de carbono disuelto puede causar la muerte de animales río abajo.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Los requerimientos específicos se indican en NFPA 50A para un gas tan inflamable como el hidrógeno.
 - 7.1.2. Mantener el envase fuertemente cerrado en su válvula.
 - 7.1.3. Las áreas y lugares de almacenamiento de monóxido de carbono deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos, y convenientemente separados de los que almacenan materiales combustibles.
 - 7.1.4. Los cilindros de monóxido de carbono deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.5. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.6. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.7. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.8. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.9. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.10. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.11. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.12. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.13. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Mientras el cilindro es desplazado, mantener la válvula cerrada.
 - 7.2.2. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.3. Todos los sistemas de tubería de monóxido de carbono y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.4. Cualquier herramienta que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.5. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
 - 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de monóxido de carbono.

- 7.2.7. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire, S. A.
- 7.2.8. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
- 7.2.9. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.10. Para precauciones adicionales en el uso de monóxido de carbono, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada, ventilación mecánica a prueba de explosión o campana de extracción de gases a prueba de explosión, para asegurar que el monóxido de carbono no va a acumularse y alcanzar su límite inferior de inflamabilidad de 12.5% v/v, o niveles tóxicos para el operario.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere si se instala un sistema de remoción del aire circundante
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.0101 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -312.7 °F (-191.66 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.9676
- 9.4. Punto de fusión: -340.6 °F (-207.0 °C) a 1 atmósfera de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0725 lb/cf ó 1.161 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.035
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplica

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: liberación excesiva al medio ambiente que impida su dilución en la atmósfera

- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a agentes oxidantes.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante por envenenamiento de la hemoglobina
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Dióxido de Carbono que provoca la no-saturación de hemoglobina sanguínea y la ausencia de fijación de oxígeno

12. Información Ecológica

Altas concentraciones de monóxido de carbono en el aire o disuelto en agua provoca la asfixia de los seres aeróbicos de un ecosistema. El monóxido de carbono no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El monóxido de carbono no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de monóxido de carbono en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición. La mejor disposición es la combustión controlada del producto.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Monóxido de carbono comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.3 (Gas Inflamable y gas tóxico)
- 14.3. Número de identificación: UN 1016
- 14.4. Número de identificación de producto: 1016
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: Aplica con prohibición a transporte de pasajeros y a 25 kg en transporte de carga.
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable – Gas Tóxico
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable – Gas Tóxico
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El monóxido de carbono no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El monóxido de carbono se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El monóxido de carbono se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El monóxido de carbono no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)
 Salud 4
 Inflamabilidad 4
 Inestabilidad 0
 Especial Tóxico (como designación recomendada por Productos del Aire de Guatemala)
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
 Salud 4
 Inflamabilidad 4
 Reactividad 0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig, Estándar CGA 695 para cilindros a presiones entre 3001 y 5500 psig y Estándar CGA 703 para cilindros a presiones entre 5501 y 7500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 724

Para información relacionada con los sistemas de aplicación de monóxido de carbono, referirse a NFPA 50A, Gaseous Hydrogen Systems at Customer Sites, ya que aplican las mismas regulaciones que para el gas Hidrógeno por su inflamabilidad.

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

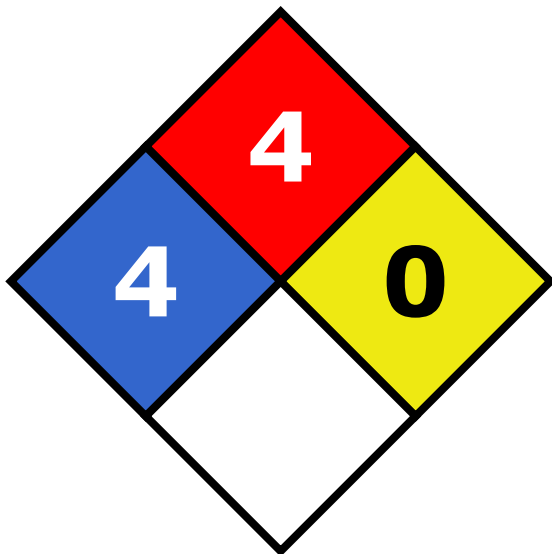
Información mas detallada sobre el acetileno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- P-57 Avoidance of Failure of Carbon Monoxide and of Carbon Monoxide / Carbon Dioxide Mixtures Cylinders
 P-24 Guide to the Preparation of Material Safety Data Sheet.
 P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 5 de junio de 2013

TABLA DE CONVERSIONES

MONOXIDO DE CARBONO 28.0101 g/mol PE=-191.66 °C Z =							
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS			VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.793	0.421	0.391	0.152	0.574
Kilogramos	2.204	1.000	30.400	0.928	0.861	0.334	1.265
SCF Gas	0.073	0.033	1.000	0.031	0.028	0.011	0.042
Nm ³ Gas	2.375	1.078	32.764	1.000	0.928	0.360	1.363
Sm ³ Gas	2.560	1.161	35.304	1.077	1.000	0.388	1.468
Galones líquido	6.599	2.993	91.017	2.777	2.578	1.000	3.785
Litros líquido	1.743	0.791	24.050	0.734	0.681	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Información insuficiente
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

n-BUTANO

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	n-Butano comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	n-Butano
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	n-Butano
1.4.	Familia Química:	Familia de los alcanos
1.5.	Fórmula condensada:	C ₄ H ₁₀
1.6.	Sinónimos:	Butano CP
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	
1.11.1.	Como gas patrón de calor de combustión.	
1.11.2.	Como gas combustible	

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	n-Butano
2.2	Número CAS ^[1] :	106-97-8
2.3	Porcentaje:	min 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	800 ppm, 10 horas
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	800 ppm, asfixiante simple, anestésico
2.6	[LD ₅₀]:	oral 3,500 (ratón) a 5,340 (conejo) mg/kg dérmico 20,574 mg/kg
2.7	[LC ₅₀]:	658 g/m ³ /2 horas

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos).

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas licuado inflamable a alta presión que se vaporiza inmediatamente en las condiciones atmosféricas
 - 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
 - 3.1.3. Arde con llama azul
 - 3.1.4. Puede causar depresión del sistema nervioso central y dificultad respiratoria
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición: La ruta de exposición más significativa a este gas es la inhalación.
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple, anestésico y depresor del SNC. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del n-Butano en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar irritación, vómitos, náusea, dolor de cabeza, debilidad, síntomas similares a la embriaguez, sensación de hormigueo en las extremidades, asfixia, convulsiones y coma. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Visión borrosa o lesión criogénica por contacto con la fase líquida.
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ampollamiento o lesión criogénica por contacto con la fase líquida.
 - 3.2.1.4. Ingestión: Ningun riesgo por ingestión de la fase gaseosa.
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Procesos asmáticos alérgicos
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El n-Butano no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno por parte de personal calificado para hacerlo. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Lavar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente durante 15 minutos. Obener atención médica.
- 4.3. Contacto con la piel: La lesión criogénica puede tratarse con aplicaciones de agua tibia, pero nunca agua caliente. Si no se dispone de agua tibia, se puede envolver la lesión en tela para recuperar el calor, y se deberá buscar atención médica inmediata.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: -60 °C.
- 5.2. Autoignición: 550 °F (287 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: 1.8%
 - 5.3.2. Superior: 8.4%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de n-Butano.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro en un radio de 800 metros. Inmediatamente proceder a enfriar el contenedor con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima, cuidando de no apagar la llama del n-Butano. Si la llama generada por la combustión del n-Butano se apaga accidentalmente, puede producirse una reingnición explosiva. Detener el flujo de n-Butano si ello no

implica mayores riesgos, mientras continúa enfriando los contenedores con agua. Deberán evitarse las llamas directas que afecten la superficie externa de los envases con n-Butano ya que pueden causar una explosión de vapor expandido por líquido ebuliente (fenómeno físico) o una descomposición exotérmica (fenómeno químico).

- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El n-Butano arde con una llama azul. Es capaz de inflamarse con pequeñas cantidades de energía de ignición. El n-Butano es más pesado que el aire y puede acumularse en las secciones inferiores de los espacios cerrados. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión. La combustión del n-Butano puede producir gases tóxicos como el Monóxido y el Dióxido de Carbono.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono y Dióxido de Carbono
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Cerrar la conexión a la fuente de n-Butano si es posible.
 - 6.1.4. Si el n-Butano está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
 - 6.1.5. Nunca ingresar a un espacio confinado o a cualquier otro área cuya concentración de n-Butano sea mayor del 10% del límite inferior de inflamabilidad (1.8%).

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Los requerimientos específicos se indican en NFPA 50A.
 - 7.1.2. Las áreas y lugares de almacenamiento de n-Butano deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos, y convenientemente separados de los que almacenan materiales combustibles.
 - 7.1.3. Los cilindros de n-Butano deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de n-Butano y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.3. Cualquier herramienta que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.4. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
 - 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de n-Butano.
 - 7.2.6. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire, S. A.
 - 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de n-Butano, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, para asegurar que el n-Butano no va a acumularse y alcanzar su límite inferior de inflamabilidad de 1.8% v/v.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 58.1230 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: 31.1 °F (-0.51 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 2.11
- 9.4. Presión de vapor a 21.1 °C: 16.54 psig (114.04 kPa man)
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.15537 lb/cf ó 2.489 Kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
 - 9.7.1. Vol/Vol a 100 °F (37.78 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.000061
- 9.8. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.9. pH: No aplicable
- 9.10. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales
- 9.11. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.12. Umbral de olor: No aplica

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a agentes oxidantes, ni a llamas directas.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El n-Butano no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El acetileno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de n-Butano en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: N-Butano comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1011
- 14.4. Número de identificación de producto: 1011
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
- 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)
- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El n-Butano no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El n-Butano se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El n-Butano se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El n-Butano no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	1
Inflamabilidad	4
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (como designación recomendada por CGA)

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	1
Inflamabilidad	4
Reactividad	0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig, Estándar CGA 695 para cilindros a presiones entre 3001 y 5500 psig y Estándar CGA 703 para cilindros a presiones entre 5501 y 7500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 724

Para información relacionada con los sistemas de aplicación de n-Butano, referirse a NFPA 50A, Gaseous Hydrogen Systems at Customer Sites.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

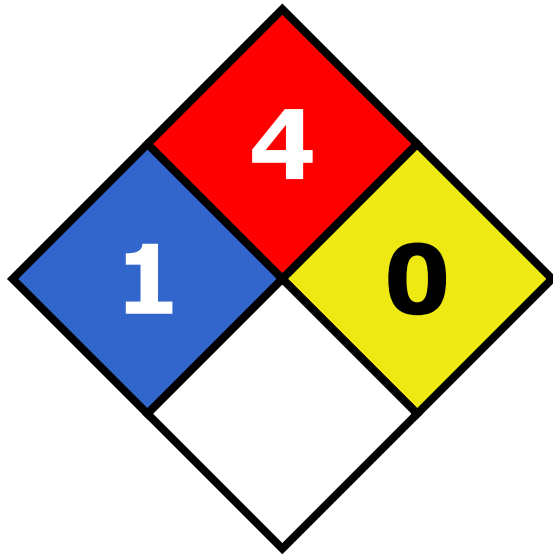
Información mas detallada sobre el acetileno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-rich and Oxygen-deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen-Deficient Atmospheres

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

N-BUTANO (H₂) 2.0158 g/mol PE=-252.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	192.000	5.047	1.693	6.408
Kilogramos	2.205	1.000	423.300	11.126	3.733	14.128
SCF Gas	0.005	0.002	1.000	0.026	0.009	0.033
Nm ³ Gas	0.198	0.090	38.040	1.000	0.336	1.270
Galones líquido	0.591	0.268	113.410	2.981	1.000	3.785
Litros líquido	0.156	0.071	29.990	0.788	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

NITROCare®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1	Nombre del Producto:	NitriCare (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2	Nombre Químico común:	Oxido Nítrico en Nitrógeno
1.3	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla
1.4	Familia Química:	Familia de los Gases Oxidantes en gas inerte solvente
1.5	Fórmula condensada:	NO/N2
1.6	Sinónimos:	Ninguno
1.7	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Médico y analítico, en Cardiología Pediátrica y en la calibración de dosificadores de NO.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente activo:	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Oxido Nítrico, Monóxido de Nitrógeno
2.1.2	Número CAS ^[1] :	10102-43-9
2.1.3	Porcentaje:	0.10 % hasta 2.00 % equivalente a 1,000 hasta 20,000 ppm (vol/vol)
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	25 ppm
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	25 ppm, Agente reductor débil
2.1.6	NIOSH REL IDLH ^[4] :	100 ppm
2.1.7	[LD ₅₀]:	115 ppm/h (ratas)
2.1.8	[LC ₅₀]:	1,068 ppm en 4 horas (ratas)
2.2	Ingrediente solvente:	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.2.3	Porcentaje:	99.9 % hasta 98.0%
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)
- [4] National Institute of Occupational Safety and Health. Recommended Exposure Levels. Immediately Dangerous to Life and Health. Concentración por debajo de la cual no se sufre daño irreversible o se requiere prevención de escape.

3. Identificación de Riesgos

1. Consideraciones y Peligros durante emergencias: La mezcla de Oxido Nítrico con Nitrógeno presenta los riesgos asociados a cada uno de los gases por separado, sin modulación entre ellos; es incolora y no inflamable, con un olor penetrante e irritante, almacenada a presión. Debido a su contenido de Oxido Nítrico, esta mezcla gaseosa puede producir efectos adversos significativos para la salud, que van desde la irritación del tracto respiratorio a bajos niveles de exposición, hasta el edema pulmonar y la muerte. Los síntomas de sobre-exposición puede aparecer hasta 72 horas después de la intoxicación. En presencia de aire el Oxido Nítrico forma vapores pardos de Dióxido de Nitrógeno que es corrosivo. Adicionalmente a los efectos fisiológicos también se pueden presentar los riesgos de espacios confinados con atmósferas deficientes de oxígeno, debido a su alto contenido de nitrógeno. La liberación voluntaria o accidental de esta mezcla causa serios daños al medio ambiente. Las acciones de emergencia deben implicar la protección de los rescatistas para evitar la inhalación de los vapores de Oxido Nítrico. Se consideran de importancia las siguientes advertencias:

1. Gas a alta presión
2. Puede causar asfixia en forma rápida y alteraciones de la presión sanguínea.
3. No respirar el gas
4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos auto-contenidos de respiración. Si se requiere la actuación de personal de rescate para ingresar a un área que se sospecha tener un nivel tóxico de Oxido Nítrico, todo el personal deberá utilizar equipo auto-contenido de respiración (SCBA) y un traje de cuerpo completo resistente a los químicos.

2. Información de efectos potenciales en la salud

1. Rutas de Exposición:

Inhalación: Asfixiante simple e irritante. Esta mezcla puede producir efectos significativos en la salud, debido a la presencia de Oxido Nítrico. A bajas concentraciones se puede producir irritación del sistema respiratorio. Luego de una sobre-exposición seria puede no haber una reacción inmediata o solamente un leve desconfort respiratorio, dolor de cabeza, mareos o apatía. En términos de 5 a 8 horas de exposición puede notarse un color azul en los labios y oídos de la víctima (cianosis). A partir de este estado se desencadenan rápidamente los síntomas de dificultad respiratoria, respiración irregular, mareos, dolor de cabeza, incremento de la cianosis, opresión en el pecho, náusea, vómitos, palpitaciones, aceleración del ritmo respiratorio, disminución de la capacidad vital, sonidos respiratorios completamente suprimidos, hipotensión sanguínea, elevación de las plaquetas en un 10%. La inhalación no controlada puede conducir a los siguientes síntomas:

Concentración de NO	Síntomas de exposición
25 ppm	Para una exposición de 8 horas de jornada laboral: irritación pulmonar, opresión en el pecho, dolor de cabeza, irritación ocular, náusea y pérdida de fuerza. La aparición de los síntomas se produce entre 5 y 72 horas.
100 – 150 ppm	Con una exposición de 30 a 60 minutos: Disfunción pulmonar, edema pulmonar. Los síntomas pueden aparecer entre las 5 48 horas post-exposición.
200 – 700 ppm	Cualquier duración de exposición: Daño pulmonar severo, incluyendo edema pulmonar fatal. Los síntomas puede aparecer entre 5 y 8 horas.

Todas las exposiciones no controladas o supervisadas por profesionales de la medicina, y en las que no se esté utilizando la mezcla para fines terapéuticos, en las que aparezcan síntomas de dificultad respiratoria, deben considerarse de alta seriedad y requerirán atención médica inmediata. Trasladar a la víctima a un lugar con aire fresco tan rápido como sea posible. Si es necesario, debe administrarse oxígeno complementario y resucitación cardio-pulmonar, por parte de personal debidamente entrenado.

Como un riesgo adicional, se encuentra que la mayor proporción gaseosa de la mezcla es nitrógeno, un gas inerte y asfixiante que puede disminuir la concentración de oxígeno respirable en áreas confinadas convirtiéndolas en áreas deficientes en oxígeno que pueden provocar dolor de cabeza, zumbido de oídos, debilidad, inconsciencia, náusea, vómitos y depresión de todos los sentidos. Los síntomas específicos de ciertos intervalos de nivel de oxígeno se describen a continuación:

Concentración de Oxígeno	Síntoma de Exposición
20.9%	Concentración normal del oxígeno en el aire
15 – 19 %	Habilidad disminuida. Afección de la coordinación y permitiendo la aparición de síntomas específicos en personas con padecimientos cardíacos, pulmonares y circulatorios.
12 – 15 %	Incremento de la frecuencia respiratoria y elevación del pulso. Descoordinación y falta de percepción y juicio.
10 – 12 %	Incremento de la frecuencia e intensidad respiratoria, pobre coordinación y juicio. Cianosis de los labios.
8 – 10 %	Fallo mental, debilidad, inconsciencia, palidez, cianosis labial intensa, náusea y vómitos.
6 – 8 %	8 minutos pueden ser fatales en el 50 a 100 % de los casos. Solamente pueden recuperarse las víctimas que no sobrepasan 4 minutos respirando esta condición limitante de la oxigenación.
4 – 6 %	Coma en 40 segundos, seguido de convulsiones, fallo respiratorio y muerte.

2. Contacto con los ojos: Si esta mezcla contamina los ojos puede producirse daño o lesión desde leve hasta severa del tejido ocular de acuerdo al tiempo de exposición.
3. Contacto con la piel: Esta mezcla puede irritar la piel, especialmente si la exposición se realiza en un ambiente húmedo y por largos períodos de tiempo (en el que el óxido nítrico se ha convertido en ácido nítrico). Los síntomas pueden ir desde picazón, dolor y enrojecimiento de la piel, hasta la aparición de lesiones amarillentas.
4. Ingestión: No existe esta ruta de exposición.
5. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso: Sobre-exposiciones repetidamente prolongadas a esta mezcla puede conducir a bronquitis, tos intensa, irritación y secreción nasal, fatiga intensa, alteraciones del sentido del olfato y el gusto. Repetidas exposiciones de la piel puede causar dermatitis. Exposiciones orales conducen a erosión dental y caries. El Oxido Nítrico causa daño genético y toxicidad fetal en estudios con mamíferos.
3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones respiratorias crónicas o condiciones de afección cardíaca pueden ser exacerbados por efecto del Oxido Nítrico.
4. Carcinogenicidad: El óxido nítrico no se encuentra en la lista de NTP[4], OSHA ó IARC[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1 Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2 Contacto con los ojos: Si después de la exposición a este gas se produce irritación de los ojos, traslade al paciente a una ducha ocular, manteniendo los párpados completamente abiertos y procediendo a lavar por su interior con suficiente agua tibia durante un tiempo mínimo de 15 minutos, pidiendo al paciente que regularmente mueva los ojos en forma circular. Después de este lavado, debe buscarse la atención médica inmediata de un oftalmólogo.
- 4.3 Contacto con la piel: Si la irritación de la piel se produce después de la exposición a esta mezcla gaseosa, inmediatamente empezar la descontaminación del cuerpo y ropas del afectado, con agua corriente durante un tiempo mínimo de 15 minutos. Quitar la ropa contaminada cuidando de no contaminar los ojos de la víctima. Buscar atención médica en forma inmediata.
- 4.4 Ingestión: No es una ruta conocida de exposición.
- 4.5 Observaciones al médico: Si es necesario, administrar oxígeno y tratar los síntomas. Los pacientes con 40% ó más de metahemoglobina y acidosis metabólica descompensada (pH arterial menor a 7.4) deberían manejarse agresivamente con soporte de ventilación mecánica y oxigenación hiperbárica. Si el análisis sanguíneo indica una significativa acidosis metabólica, puede infundirse bicarbonato de sodio y soluciones electrolíticas balanceadas. Si la hipoxia ha sido severa se requiere una terapia específica para el edema cerebral. Asegure un descanso en cama durante por lo menos 48 horas; en envenenamientos severos el descanso en cama durante 2 a 4 semanas puede prevenir la aparición de secuelas. Estar pendiente de posteriores complicaciones neurológicas, psiquiátricas o cardíacas.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1 Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2 Autoignición: No inflamable
- 5.3 Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 1. Inferior: No aplicable
 - 2. Superior: No aplicable
- 5.4 Medio extintor: La mezcla es casi enteramente nitrógeno por lo que no es inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5 Instrucciones especiales a los bomberos: La mezcla es casi completamente nitrógeno que es un asfixiante simple. Evacuar al personal del área siniestrada. Si es posible, y no implica riesgos, cerrar las válvulas de los cilindros que pudieran estar abiertas. Si los cilindros no son parte del incendio, remover los cilindros de nitrógeno del área y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración auto-contenida. Si es necesario, proceda a descontaminar todo el equipo de protección con agua y jabón.
- 5.6 Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7 Productos peligrosos de la combustión: Formación de trazas de dióxido de nitrógeno (NO₂)
- 5.8 Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9 Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1 Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2 Desconectar la fuente de mezcla si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3 Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4 Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

En caso de fuga de este producto, el operador deberá cerrar la válvula de la fuente de gas si es que no resulta un riesgo mayor. Es necesario evacuar completamente el área, y permitir que el personal entrenado usando Sistemas de Respiración Auto-Contenidos (SCBA) y ropa de protección a productos químicos, realice las actividades de descontaminación. Si la fuga es en el cilindro, permitir que solamente personal de Productos del Aire de Guatemala, S. A., proceda a hacer el diagnóstico y la reparación, luego de una notificación oportuna (no mas de 1 hora después de detectada la fuga).

- 1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 1. Almacenar y usar con adecuada ventilación y en ambientes de muy baja humedad.
 - 2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
 - 7. Usar solamente cilindros de especificación ASME o DOT para alta presión.
- 2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 1. Este producto y su cilindro solamente debe ser manejado por personal entrenado y capacitado en el uso de gases a alta presión y en el uso terapéutico indicado. El personal médico que deba manejar este producto debe tener al menos 20 horas de capacitación en el uso seguro de gases a alta presión.

2. El personal que maneje este producto no debe estar simultáneamente usando lentes de contacto.
 3. Cuando se use este gas por primera vez debe hacerse una profunda investigación para determinar ausencia de fugas en las conexiones y las instalaciones, así como cada vez que se haga una ampliación de tubería. Como procedimiento de seguridad debe establecerse un protocolo de revisión mensual por la presencia de fugas aunque sean mínimas.
 4. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 5. El protocolo de mantenimiento implica la revisión mensual de fugas y corrosión en las válvulas de los cilindros, especialmente en su cuello (conexión válvula-cilindro) y maneral (dispositivo de apertura de la válvula).
 6. Cerrar la válvula después de cada uso y cuando el cilindro carezca de presión de trabajo.
 7. Se recomienda la colocación de monitores de Oxido Nítrico en los lugares de terapia, colocados a la altura media de la respiración de los trabajadores médicos o los visitantes.
 8. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 9. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula discontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 10. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
 11. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 12. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 13. Para precauciones adicionales en el uso de mezclas con nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.
3. Precauciones especiales.
1. Advierta cualquier signo de debilidad o fatiga, ya que una exposición severa a este gas puede conducirse sin la aparición de manifestaciones o síntomas significativos.
 2. Todas las operaciones de trabajo y mantenimiento deben ser vigiladas remotamente de tal manera que el personal de rescate pueda actuar inmediatamente en casos de exposición.
 3. De cualquier forma y en todo momento, seguir las regulaciones de almacenamiento y seguridad establecidas por el documento CGA P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers.

8. Control de Exposición y Protección Personal

1. Controles de Infraestructura

- 1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno. En el mejor de los casos colocar un sistema de detección que permita el accionar de sistemas de ventilación mas vigorosos cuando las concentraciones ambientales de Oxido Nitroso se encuentran muy cerca de los valores tóxicos indicados en la sección 2.

2. Protección Respiratoria.

Uso rutinario general: Mantener los niveles ambientales de Oxido Nítrico por debajo de las concentraciones indicadas en la sección 2, y los niveles de oxígeno ambiental en niveles mínimos de 19.5 % en las salas de terapia. Utilizar aire comprimido como gas diluyente ambiental como protección respiratoria en casos de alcanzarse niveles de Oxido Nítrico por encima de los niveles indicados, cuando el oxígeno descienda del nivel mínimo indicado o durante una acción de emergencia. Se recomienda la adopción de la Regulación Federal de Estados Unidos Estándar OSHA de Protección Respiratoria (29 CFR 1910.134), la cual es congruente con la recomendación NIOSH que se describe a continuación específicamente para Oxido Nítrico.

Concentración de NO

Equipo de Respiración

Hasta 100 ppm

Respirador con aprovisionamiento de Aire (SAR Supplied-Air Respirator) operado en modo de flujo continuo.
Respirador con cartucho químico de protección facial completa
Respirador con cartucho químico alimentado con aire purificado
Mascarilla de gases con canister.
Equipo Auto-contenido de respiración (SCBA)

Mayor de 100 ppm o desconocida

Equipo Auto-contenido de respiración (SCBA) de presión positiva y cobertura facial completa.
Respirador con aprovisionamiento de Aire (SAR) de presión positiva y cobertura facial completa.
Mascarilla de gases con canister y adsorción de Oxido Nítrico
IDLH para el Oxido Nítrico es 100 ppm en estos casos.

3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo fabricados en piel, para la manipulación de los cilindros. Para las operaciones del producto utilizar guantes resistentes a los productos químicos ya que los de látex o neopreno no resisten los vapores del Oxido Nítrico ni del Dióxido de Nitrógeno. En actividades de rescate utilizar triple guante.
4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad tipo google como se describe en OSHA 29 CFR 1910.133 para la protección de la vista.
5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática, y equipo de protección corporal.

9. Propiedades físicas y químicas

1. Para el componente mayor (Nitrógeno)

- 1.1. Peso Molecular: 28.0134 g/mol
- 1.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): -320.4 °F (-195.8 °C)
- 1.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.967
- 1.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 1.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 1.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.072 lb/cf ó 1.153 Kg/m³
- 1.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 1.8. Solubilidad en agua: Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.023
- 1.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 1.10. pH: No aplicable
- 1.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 1.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 1.13. Umbral de olor: No aplicable

2. Para el componente menor (Oxido Nítrico)

- 2.1. Peso Molecular: 30.0061 g/mol
- 2.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): -242 °F (-152 °C)
- 9.2.3 Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.1168
- 9.2.4 Punto de fusión (1 atmósfera): -263 °F (-164°C)
- 9.2.5 Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.2.6 Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.084 lb/cf ó 1.3402 Kg/m³
- 9.2.7 Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.2.8 Solubilidad en agua: Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.074
- 9.2.9 Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.2.10 pH: No aplicable. La oxidación en medio acuoso hace descender el pH a los valores típicos de disolución de un ácido fuerte, ya que se forma Ácido Nítrico.
- 9.2.11 Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.2.12 Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible

Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 1. Estabilidad: Este patrón es estable a temperatura y presión ambientales
- 2. Condiciones a evitar: Evitar la exposición de los cilindros a temperaturas mayores de 125 °F (52 °C)

3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Oxígeno, materiales combustible o inflamables, aluminio pulverizado, Boro, Monóxido de Cloro, Cromo, Fluoruro, Tricloruro de Nitrógeno, Ozono, Fósforo, agentes oxidantes, halógenos, hierro en polvo, monóxido de sodio, y Carburos de Cromo, Flúor, Tricloruro de Nitrógeno y Carburos de Magnesio, de Manganeso, de Uranio y de Wolframio.
4. Reactividad:
 - 4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Bajo exposición al aire, el Oxido Nítrico se convertirá en Dióxido de Nitrógeno
 - 4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

1. Efecto toxicológico general: El nitrógeno es un asfixiante simple. El Oxido Nítrico tiene un LCL₅₀ de 115 ppm (DOT). LCL₀ por inhalación en ratones 320 ppm.

Dosis Letal (0%): 10 ppm/2horas/30 semanas, intermitente. Manifestaciones: Irritación de pulmones, molestias en el tórax y dificultad respiratoria, Enfisema, Eritrocitos nucleados, reducción del recuento leucocitario.

LCL₀ por inhalación en perros adultos 5,000 ppm/25 minutos.

Dosis Letal (0%) en ratas: 50 mg/m³/6hours/7 semanas intermitentes. 3 mg/m³/24 horas/16 días continuos. Disfunción de áreas específicas del cerebro. Adicionalmente Methemoglobinemia y Carboxihemoglobinemia. Inhibición, inducción o cambio de Colinesterasa.

LC₅₀ por inhalación en ratas: 1,068 mg/m³.

Mutaciones en microorganismos: *Salmonella typhimurium* 30 ppm.

Mutaciones en células somáticas mamíferas (Inhalación en ratas): 27 ppm/3 horas continuas

Mutaciones en células somáticas mamíferas (Inhalación en hámster): 10 ppm/10 minutos continuos.

El Nitrógeno de balance es un asfixiante simple por lo que deberán cuidarse las proporciones de gases durante la terapia para no exponer al paciente a condiciones anaeróbicas o anóxicas.

2. Capacidad de provocar irritación: La exposición al Oxido Nítrico irrita el sistema respiratorio, los ojos y la piel debido a su rápida oxidación en los medios aeróbicos para producir dióxido de nitrógeno que es el agente irritante verdadero. Dependiendo de la magnitud de la duración de la exposición y la concentración de Oxido Nítrico la irritación puede ser severa. No obstante la mezcla está preparada en un vehículo gaseoso inerte que tiende a reducir levemente la inercia oxidativa del Oxido Nítrico, permitiendo una terapia de condiciones menos irritantes. El mejor agente terapéutico utiliza el gas Helio en vez de Nitrógeno, lo cual garantiza una reducida viscosidad y reduce los síntomas de irritación por mecanismos químicos y fisiológicos.
3. Sensibilización al material: Ninguna
4. Efectos en el sistema reproductor^[6]: Ninguno
5. Teratogenicidad: Ninguna
6. Mutagenicidad y Embriotoxicidad: Solamente produce daño genético en bacterias.
7. Materiales sinergistas: Ninguno

^[6] Mutagenicidad: Capacidad de provocar cambios permanentes en el material genético (ADN) de tal manera que dichos cambios se propagarán a través de las siguientes generaciones.
Embriotoxicidad: Capacidad de causar daño en un embrión en desarrollo (dentro de las primeras 8 semanas del embarazo humano) pero el daño no se propaga a las siguientes generaciones.
Teratogenicidad: Capacidad de causar daño somático a un feto en desarrollo (dentro de las siguientes semanas posteriores a la 8ª semana de embarazo humano), pero el daño no se propaga en las siguientes generaciones.
Toxicidad reproductiva: Capacidad de interferir con los procesos naturales de la reproducción humana.

12. Información Ecológica

1. Estabilidad ambiental: Esta mezcla tiene la capacidad de disiparse rápidamente en áreas bien ventiladas. El Oxido Nítrico sufre diversas reacciones de oxidación en la atmósfera que generan contaminación del aire.
2. Efectos en plantas y animales: Cualquier efecto adverso relativo al nitrógeno será debido a las condiciones deficientes en oxígeno que se puedan producir como consecuencia de acumulación de este gas en un ambiente confinado. Debido a que el Oxido Nítrico se convierte en dióxido de nitrógeno corrosivo en ambientes aeróbicos, y en ácido nítrico en presencia de oxígeno y humedad, las plantas pueden ser severamente afectadas con disgregación tisular y los animales resultar con pequeñas lesiones por corrosión química.

3. Efecto en la vida acuática: Debido a que la solubilidad del Oxido Nítrico es de 7.34 mL por cada 100 mL de agua a 0 °C, se espera que las disoluciones generen un ambiente ácido y oxidante que afecte considerablemente la vida en el medio acuático. El Nitrógeno contenido se considera como insoluble en agua.
4. Movilidad edáfica: No se produce movilidad del Oxido Nítrico a través del suelo.
5. Persistencia y Biodegradabilidad: No hay evidencia de persistencia de los componentes. El Nitrógeno y sus óxidos son rápidamente biodegradables, integrándose al ciclo del Nitrógeno con ayuda de los microorganismos fijadores.
6. Potencial de Bioacumulación: Los componentes del NitriCare no se acumulan en los cuerpos de los organismos ni se integran a la cadena alimenticia como para poder considerarlos contaminantes potenciales de los alimentos.
7. Potencial Depletor de la Capa de Ozono: Los componentes de este producto no pertenecen a las Clases I ó II de los químicos que reducen la capa de ozono (40 CFR Parte 82)^[7].
8. Producto residual y Cilindro vacío: No descargue cantidad alguna de este producto al ambiente, aunque sea una cantidad residual pequeña. Regrese el producto remanente en su cilindro parcial o completamente vacío a Productos del Aire de Guatemala, S. A., 41 Calle 6-27 zona 8, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Guatemala.

^[7] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

1. Producto residual y Cilindro vacío: No descargue cantidad alguna de este producto al ambiente, aunque sea una cantidad residual pequeña. Regrese el producto remanente en su cilindro parcial o completamente vacío a Productos del Aire de Guatemala, S. A., 41 Calle 6-27 zona 8, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Guatemala.
2. Método de Disposición de Desechos: El producto residual en un sistema de distribución puede ser quemado a la salida de su descarga en un horno (tipo Flair) que esté disponible in situ, siempre que las regulaciones municipales, departamentales o nacionales lo permitan. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

1. Nombre de embarque DOT/IMO: Gases comprimidos tipo NOS / Material Peligroso
2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
3. Número de identificación: UN 1956
4. Número de identificación de producto: 1956
5. Etiqueta DOR requerida: Gas No Inflamable (ver etiqueta del cilindro en la sección final después de la tabla de conversión)
6. Cantidad Reportable de producto: No aplica
7. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
8. Placard: Gas No Inflamable
9. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.
10. Guía Norteamericana de Respuesta a Emergencias (NAERG North America Emergency Response Guidebook): N° 126.
11. Designación de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA International Air Transport Association): Material Peligroso.
12. Nombre adecuado de embarque: Gas Comprimido N.O.S. (Nitrógeno, Oxido Nítrico)
13. Contaminante Marino: La Organización Marítima Internacional (IMO International Maritime Organization) considera que los componentes de esta mezcla no son contaminantes marinos en términos de sus cantidades, proporciones y concentraciones.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

1.1. EPA – Environmental Protection Agency

1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1990 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: Oxido Nítrico 10 lb (4.54 kg)

1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355): TPQ Oxido Nítrico: 100 lb (45.4 kg)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica. Clasificado como Material Peligroso.
Cantidad Umbral de Planificación: 100 lb (45.4 kg)

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	Si
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Nitrógeno y el Oxido Nítrico no requieren reportarse bajo esta Sección en caso de liberación.

1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El nitrógeno no se encuentra listado como sustancia regulada.

1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Los componentes de esta producto se encuentran listados en el inventario de productos controlados por TSCA.

2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Oxido Nítrico se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo con TPQ de 25 lb (11.25 kg).

3. FDA – Food and Drug Administration

3.1. 21 CFR 184.1540: Reconocido como agente terapéutico para consumo humano y veterinario cuando se le utiliza como hipotensor. El Nitrógeno NF (National Formulary) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

4. CLEAN AIR ACT (Acta de Aire Limpio)

15.4.1 Sección 112 (r): Programas de administración de riesgo para liberación accidental de productos químicos (40 CFR Part 68): Clasificado como inflamable a partir de 10,000 lb (4,553 kg) de este producto.

16. Información adicional

1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

3. Otros datos:

3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	3
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

4.1. Enroscada: Estándar CGA 660 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 660.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información más detallada sobre el nitrógeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

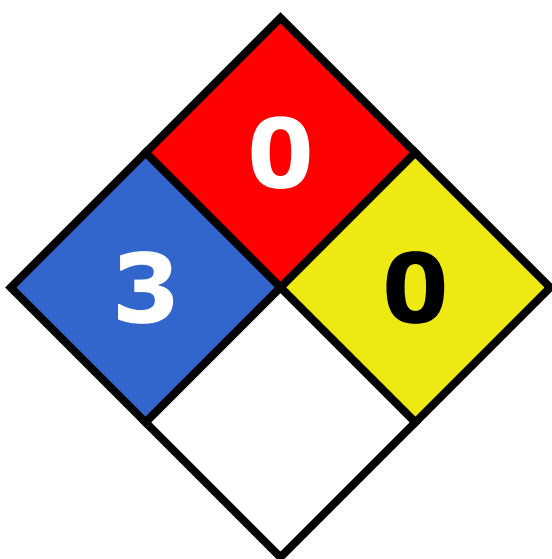
G-10.1	Commodity Specifications for Nitrogen
P-9 I	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de mayo de 2011

TABLA DE CONVERSIONES

OXIDO NITRICO EN NITRÓGENO (NO/N₂) 28.013 g/mol PE= -195.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilogramos	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm ³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Galones líquido	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Litros líquido	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000




 Certificado No. GT23/00000014
 Producción y llenado de gases líquidos criogénicos médicos e industriales


 Compressed Gas Association
 The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

NITROGEN

1. Product and Company Identification

- | | | |
|-------|----------------------|---|
| 1.1. | Product Name: | Nitrogen compressed |
| 1.2. | Chemical Name: | Nitrogen |
| 1.3. | IUPAC Chemical Name: | Nitrogen |
| 1.4. | Chemical Family: | Inert Gas, Nitrogenoids |
| 1.5. | Condensed Formula: | N ₂ |
| 1.6. | Synonyms: | Azoto gas |
| 1.7. | Company Name: | Productos del Aire de Guatemala, S. A. |
| 1.8. | Company Address: | 41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala |
| 1.9. | Phone: | (502) 2421 0400 |
| 1.10. | Emergency Phone: | 1-801-OXIGENO, 1-801-6944366 |
| 1.11. | Use: | Industrial, medical, and analytical applications, in general blanketing, and in food and pharmaceutical preservation. |

2. Composition

- | | | |
|-----|-------------------------------|-------------------|
| 2.1 | Component Name: | Nitrogen |
| 2.2 | CAS Number ^[1] : | 7727-37-9 |
| 2.3 | Purity: | > 99% |
| 2.4 | OSHA PEL-TWA ^[2] : | None |
| 2.5 | ACGIH TLV ^[3] : | Simple asphyxiant |
| 2.6 | [LD ₅₀]: | None |
| 2.7 | [LC ₅₀]: | None |

^[1] Classification number according Chemical Abstracts Service

^[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average.

^[3] Classification according American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit.

3. Hazards Identification

- | | |
|--------|-----------------------------|
| 3.1. | Emergency Overview |
| 3.1.1. | CAUTION: |
| 3.1.2. | High pressure gas |
| 3.1.3. | Can cause rapid suffocation |
| 3.1.4. | Do not breathe gas |

- 3.1.5. Self-contained breathing apparatus may be required by rescue workers
- 3.1.6. OSHA Regulatory Status: This material is considered hazardous by OSHA's Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200)

3.2. Potential Health Effects Information

3.2.1. Routes of exposure

3.2.1.1. Inhalation: Simple asphyxiant. Nontoxic, but may cause suffocation by displacing the oxygen in air. Exposure to oxygen-deficient atmosphere (<19.5%) may cause dizziness, drowsiness, nausea, vomiting, excess salivation, diminished mental alertness, loss of consciousness and death. Exposures to atmospheres containing 8% to 10% or less oxygen will bring about unconsciousness without warning and so quickly that the individuals cannot help or protect themselves. Lack of sufficient oxygen may cause serious injury or death.

3.2.1.2. Eye contact: Not applicable

3.2.1.3. Skin contact: Not applicable

3.2.1.4. Skin absorption: Not applicable

3.2.1.5. Ingestion: Not applicable

3.2.2. Chronic effects: None established.

3.2.3. Medical Conditions aggravated by overexposure: None

3.2.4. Other effects of overexposure: None

3.2.5. Carcinogenicity: Not listed by NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

3.2.6. Potential Environmental Effects: No adverse ecological effects are expected. See Section 12.

[4] National Toxicology Program

[5] International Agency for Research on Cancer

4. First Aid Measures

- 4.1. Inhalation: Persons suffering from lack of oxygen should be removed to fresh air. If victim is not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Obtain prompt medical attention.
- 4.2. Eye contact: Not applicable
- 4.3. Skin contact: Not applicable
- 4.4. Ingestion: Not applicable
- 4.5. Notes to Physician: None

5. Firefighting Measures

- 5.1. Ignition Point: Not applicable
- 5.2. Autoignition: Not flammable and does not support combustion
- 5.3. Flammability Limits in air, volume by volume:
 - 5.3.1. Inferior: Not applicable
 - 5.3.2. Superior: Not applicable
- 5.4. Extinguishing media: Use extinguishing media appropriate for the surrounding FIRE.
- 5.5. Protection of Firefighters:
 - 5.5.1. Protective Equipment and Precautions for Firefighters: Simple asphyxiant. If possible, remove cylinders from the fire area or cool with water. Self-contained breathing apparatus may be required for rescue workers.
 - 5.5.2. Specific Hazards arising from the chemical: Upon exposure to intense heat of flame, cylinders may vent rapidly and/or rupture violently. Most cylinders are designed to vent contents when exposed to elevated temperatures. Pressure in a container can build up due to heat and it may rupture if pressure relief devices should fail to function.
- 5.6. Hazard Chemicals due to combustion: None known
- 5.7. Sensitivity to static discharge: None
- 5.8. Sensitivity to mechanical impact: None

6. Accidental Release Measures

- 6.1. Steps for cases of releasing or spilling:
 - 6.1.1. Evacuate all personnel from the affected area.
 - 6.1.2. Disconnect the gas source if there is no additional risk.
 - 6.1.3. Ventilate area or remove cylinders to an outdoor location.
 - 6.1.4. If leaking from cylinder or its valve, contact Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 6.1.5. PERSONAL PRECAUTIONS: Use personal protection recommended in Section 8.
 - 6.1.6. ENVIRONMENTAL PRECAUTIONS: Not applicable
 - 6.1.7. Methods for Containment: Shut off source if possible without risk
 - 6.1.8. Methods for Clean-up: Not applicable
 - 6.1.9. Other information: None

7. Handling and Storage

- 7.1. Storage
 - 7.1.1. Store and use with adequate ventilation.
 - 7.1.2. Compressed gas cylinders shall be separated from materials and conditions that present exposure hazards to or from each other.
 - 7.1.3. Cylinders should be stored upright with valve protection cap in place and firmly secured to prevent falling or being knocked over.
 - 7.1.4. Protect cylinders from physical damage; do not drag, roll, slide or drop.
 - 7.1.5. Do not allow storage area temperature to exceed 125 °F (52 °C).
 - 7.1.6. Full and empty cylinders should be segregated.
 - 7.1.7. Use a first-in/first-out inventory system to prevent full containers from being stored for long periods of time.
- 7.2. Handling
 - 7.2.1. Use a suitable hand truck for cylinder movement.
 - 7.2.2. Never attempt to lift a cylinder by its valve protection cap.
 - 7.2.3. If user experiences any difficult operating cylinder valve, discontinue use and contact Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Never insert an object (e.g., wrench, screwdriver, pry bar, etc.) into valve cap openings. Doing so may damage valve, causing a leak to occur.
 - 7.2.5. Use an adjustable strip wrench to remove over-tight or rusted caps.
 - 7.2.6. Never strike an arc on a compressed gas cylinder or make a cylinder a part of an electrical circuit.
 - 7.2.7. For additional precautions see Section 16, Other Information.

8. Exposure Control / Personal Protection

- 8.1. Engineering Controls:
 - 8.1.1. Ventilation: Natural or mechanical to prevent oxygen-deficient atmospheres under 19.5% oxygen.
- 8.2. Respiratory Protection:
 - 8.2.1. General use: None required
 - 8.2.2. Emergency use: Self-contained breathing apparatus (SCBA) or positive pressure airline with mask are able to be used in oxygen-deficient atmosphere. Air purifying respirators will not provide protection.
- 8.3. Skin Protection: Work gloves and safety shoes are recommended when handling cylinders.
- 8.4. Eye / Face Protection: Safety glasses are recommended when handling cylinders.
- 8.5. Other protection considerations: It's convenient to use cotton-manufactured clothes to avoid the accumulation of static electricity.

9. Physical and Chemical Properties

- 9.1. Molecular Weight: 28.0134 g/mol
- 9.2. Boiling point (@ 1 atm): -320.4 °F (-195.8 °C)
- 9.3. Specific Gravity (Air = 1) @ 70 °F (21.1 °C) and 1 atm: 0.967
- 9.4. Melting point (@ 1 atm): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 9.5. Vapor pressure (at 20 °C): Not applicable
- 9.6. Gas Density @ 70 °F (21.1 °C) y 1 atm: 0.072 lb/cf or 1.153 Kg/m³
- 9.7. Solubility in water:
 - 9.7.1. Vol/Vol at 32 °F (0 °C) and 1 atm: 0.023
- 9.8. Expansion ratio: Not applicable
- 9.9. pH: Not applicable
- 9.10. Appearance, odor: Odorless and tasteless gas at normal temperature and pressure.
- 9.11. Coefficient of Water/Oil distribution: Not available
- 9.12. Odor threshold: Not applicable
- 9.13. Flammability: Nonflammable gas
- 9.14. Autoignition: Nonflammable
- 9.15. Decomposition temperature: Not applicable

10. Stability and Reactivity

- 10.1. Chemical stability: Stable
- 10.2. Conditions to avoid: None
- 10.3. Incompatible materials: None
- 10.4. Reactivity:
 - 10.4.1. Hazardous decomposition products: None
 - 10.4.2. Possibility of Hazard Reactions: Will not occur

11. Toxicological Information

- 11.1. General Toxicological Effect: Simple asphyxiant
- 11.2. Ability of irritation: None
- 11.3. Ability of sensitization: None
- 11.4. Reproductive effects: None
- 11.5. Teratogenicity: None
- 11.6. Mutagenicity: None
- 11.7. Synergistic materials: None

12. Ecological Information

Ecotoxicity: No adverse ecological effects are expected. Does not contain any Class I or Class II ozone depleting Chemicals (40 CFR^[6] Part 82). Not listed as marine pollutant by DOT^[7] (49 CFR Part 171).

- ^[6] Code of Federal Regulations
^[7] Department of Transportation

13. Disposal Considerations

- 13.1. Waste Disposal Method: Do not attempt to dispose of residual or unused quantities. Return cylinder to Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 13.2. Emergency disposal: Secure the cylinder and slowly discharge gas to the atmosphere in a well ventilated area or outdoors.

14. Transport Information

- 14.1. Proper Shipping name DOT/IMO: Nitrogen compressed
- 14.2. Hazard Class: 2.2 (Nonflammable gas)
- 14.3. Identification number: UN 1066
- 14.4. Product Identification Number (PIN): 1066
- 14.5. Product Reportable Quantity: Not applicable
- 14.6. Shipping Label(s): Nonflammable Gas
- 14.7. Placard (when required): Nonflammable Gas
- 14.8. Special Shipping Information: Cylinders should be transported in a secure position, in well-ventilated vehicle. The transportation of compressed gas cylinders in automobiles or in close-body vehicles can present serious safety hazards and should be discouraged.

15. Regulatory Information

The following information concerns selected regulatory requirements potentially applicable to this product. Not all such requirements are identified. Users of this products are responsible for their own regulatory compliance on a federal, state (provincial), and local level.

- 15.1. U. S. Federal:
- 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Reportable Quantity RQ: None
- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act

Section 302/304: Requires emergency planning on threshold planning quantities (TPQ) and release reporting base on reportable quantities (RQ) of EPA's extremely hazardous substances (40 CFR Part 355).

Extremely Hazard Substances: None
Threshold Planning Quantity (TPQ): None

Sections 311/312: Requires submission of material safety data sheets (MSDS) and chemical inventory reporting with identification of EPA defined hazard classes (40 CFR Part 370). The hazard classes for this product are:

Immediate:	No
Delayed:	No
Pressure:	Yes
Reactivity:	No
Fire:	No

Section 313: Requires submission of annual reports of released of toxic chemicals that appear in 40 CFR Part 372: Does not require reporting under Section 313.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Risk Management for Chemical Accidental Release. Requires the development and implementation of risk management programs at facilities that manufacture, use, store, or otherwise handle regulated substances in quantities that exceed specific thresholds: Not listed like a regulated substance.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act: Listed in the TSCA inventory.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals. Requires facilities to develop a process safety management program based on Threshold Quantities (TQ) or highly hazardous chemicals as listed in Appendix A: Not listed in Appendix A as a highly hazardous chemical.
- 15.3. FDA – Food and Drug Administration
- 15.3.1 21 CFR 184.1540: Recognized as GRAS ingredient (Generally Recognized As Safe) for human and animal food when is used as pressurizing, propellant, as MAP gas and others. Nitrogen NF is regulated by FDA as prescription drug for medical applications.

16. Other information

- 16.1. Special Precautions: Use piping and equipment adequately designed to withstand pressures to be encountered. Use a check valve or other protective apparatus in any line or piping from the cylinder to prevent reverse flow. Cross contamination of gases, liquids, or both can also create hazardous condition inside a cylinder, dewar, or vessel (e.g., flammable and oxidizing gases can create an explosive mixture), which may result in rupture.

Shipment of compressed gas cylinders that have not been filled with the owner's consent is a violation of federal law (49 CFR Part 173.301(b)).

- 16.2. Mixtures: When two or more gases or liquefied gases are mixed, their hazardous properties may combine to create additional, unexpected hazards. Obtain and evaluate the safety information for each component before you produce the mixture. Consult and Industrial Hygienist, or other trained person when you make your safety evaluation of the end product. Remember, gases and liquids have properties that can cause serious injury or death.

- 16.3. Hazard ratings and Rating Systems:

- 16.3.1. NFPA (National Fire Protection Association) Ratings

Health	0
Flammability	0
Instability	0
Special	SA (CGA recommends this to designate simple asphyxiant)

- 16.3.2. HMIS (Hazardous Materials Identification Systems) Ratings

Health	0
Flammability	0
Reactivity	0
Physical Hazard	3

- 16.4. Standard Valve Connections for USA and Canada:

- 16.4.1. Threaded: CGA 580 for pressures between 0 and 3000 psig. CGA 680 for pressures between 3001 and 5500 psig. CGA 677 for pressures between 5501 and 7500 psig. CGA 580 for uses in Guatemala.
- 16.4.2. Pin-Indexed Yoke: CGA 960 (Medical Use)
- 16.4.3. Ultra High Integrity: 718 for pressures between 0 and 3000 psig.

Use the proper CGA connections. **DO NOT USE ADAPTERS.**

Further information can be found in the following publications published by Compressed Gas Association Inc. (CGA), 4221 Walney Road, 5th Floor, Chantilly, VA 20151. Telephone (703) 788 2700. Website www.cganet.com :

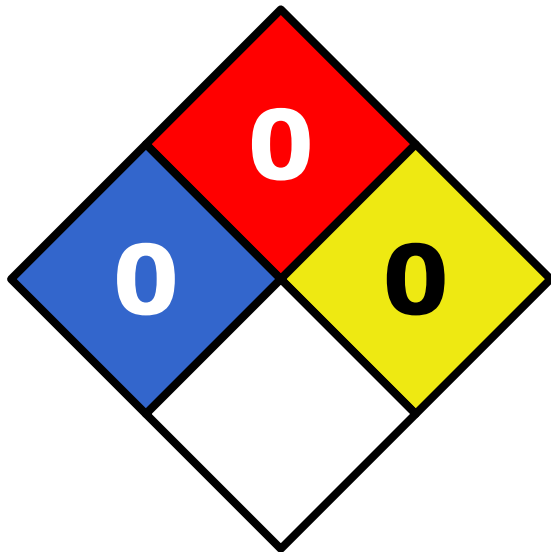
G-10.1	Commodity Specifications for Nitrogen
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS prepared by:

Sergio Molina Mejía (Chemist, MBA)
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Telephone (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, October 15th, 2013

CONVERSION FACTORS

NITROGEN (N₂) 28.013 g/mol PE=-195.8 °C						
UNITS	WEIGHT		VOLUME (GAS)		VOLUME (LIQUID)	
	Pounds	Kilograms	SCF Gas	Nm ³ Gas	Gallons liquid	Liters liquid
Pounds	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilograms	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm ³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Gallons liquid	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Liters liquid	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000



MATERIAL COMPATIBILITIES

Metals

Brass	Satisfactory
Stainless Steel 303	Satisfactory
Stainless Steel 316	Satisfactory
Aluminum	Satisfactory
Zinc	Satisfactory
Copper	Satisfactory
Monel	Satisfactory

Plastics

PCTFE	Satisfactory
Teflon	Satisfactory
Tefzel	Satisfactory
Kynar	Satisfactory
PVC	Satisfactory
Polycarbonate	Satisfactory

Elastomers

Kalrez	Satisfactory
Viton	Satisfactory
Buna-N	Satisfactory
Neoprene	Satisfactory
Poliuretane	Satisfactory



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

NITRÓGENO *gaseoso*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

- | | | |
|-------|--------------------------|--|
| 1.1. | Nombre del Producto: | Nitrógeno comprimido |
| 1.2. | Nombre Químico común: | Nitrógeno |
| 1.3. | Nombre Químico IUPAC: | Nitrógeno |
| 1.4. | Familia Química: | Familia de los Gases Inertes |
| 1.5. | Fórmula condensada: | N ₂ |
| 1.6. | Sinónimos: | Nitrógeno, Gas Azoto |
| 1.7. | Nombre de la empresa: | Productos del Aire de Guatemala, S. A. |
| 1.8. | Dirección de la empresa: | 41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala |
| 1.9. | Teléfono: | (502) 2421 0400 |
| 1.10. | Teléfono: de Emergencia: | 1-801-OXIGENO, 1-801-6944366 |
| 1.11. | Uso: | Industrial, médico, analítico, y en inertización, protección y conservación de alimentos y sustancias susceptibles a la oxidación. |

2. Composición o Información de los ingredientes

- | | | |
|-----|-------------------------------|-------------------|
| 2.1 | Nombre del ingrediente: | Nitrógeno |
| 2.2 | Número CAS ^[1] : | 7727-37-9 |
| 2.3 | Porcentaje: | > 99% |
| 2.4 | OSHA PEL-TWA ^[2] : | Ninguna |
| 2.5 | ACGIH TLV ^[3] : | Asfixiante simple |
| 2.6 | [LD ₅₀]: | Ninguna |
| 2.7 | [LC ₅₀]: | Ninguna |

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. No respirar el gas
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El nitrógeno no es tóxico pero puede causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8% a 10% ó menos de oxígeno, provocarán inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que los individuos no pueden ayudarse o protegerse a sí mismos. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El nitrógeno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El nitrógeno es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El nitrógeno es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de nitrógeno del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.

- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elvarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de nitrógeno si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepretados.
 - 7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.0134 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): --320.4 °F (-195.8 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.967
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.072 lb/cf ó 1.153 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.023
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos porque la atmósfera contiene aproximadamente un 78% de nitrógeno. El nitrógeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El nitrógeno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Nitrógeno comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1066
- 14.4. Número de identificación de producto: 1066
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El nitrógeno no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El nitrógeno no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El nitrógeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El nitrógeno líquido no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA – Food and Drug Administration
 - 15.3.1 21 CFR 184.1540: Reconocido como suministro e ingrediente seguro (GRAS) en los alimentos para consumo humano cuando se le utiliza como presurizante, propelente, en empaque en atmósfera modificada y otros. El Nitrógeno NF (National Formulary) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 960 (Uso Médico)
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

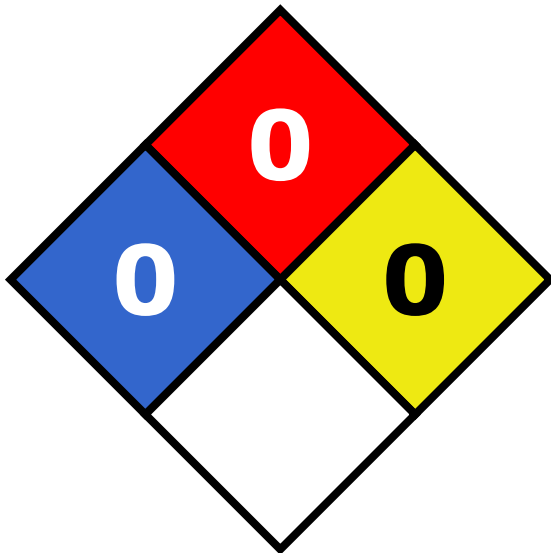
Información mas detallada sobre el nitrógeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-10.1 Commodity Specifications for Nitrogen
P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

NITRÓGENO (N₂) 28.013 g/mol PE=-195.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilogramos	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm ³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Galones líquido	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Litros líquido	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

NITRÓGENO *líquido*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Nitrógeno líquido criogénico
1.2.	Nombre Químico común:	Nitrógeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Nitrógeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
1.5.	Fórmula condensada:	N ₂
1.6.	Sinónimos:	Nitrógeno, Nitrógeno NF, Nitrógeno líquido
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Industrial, médico y analítico. En inertización, presurización, protección, almacenamiento criogénico, criocirugía y conservación de sustancias susceptibles a la oxidación.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Líquido extremadamente frío y gas bajo presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. Puede causar severa lesión por congelamiento instantáneo (lesión criogénica)
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El nitrógeno no es tóxico pero puede causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta mental, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8% a 10% ó menos de oxígeno, provocarán inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que los individuos no pueden ayudarse o protegerse a sí mismos. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas del ojo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas de la piel
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplica
 - 3.2.1.5. Ingestión: No aplica porque antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El nitrógeno líquido no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: En caso de salpicaduras en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua durante por lo menos 15 minutos. Solicitar atención médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo especialista.
- 4.3. Contacto con la piel: Remover cualquier ropa que impida la circulación sanguínea del área congelada. No frotar o friccionar las áreas congeladas porque ello puede dañar más la integridad del tejido afectado. Tan pronto como sea posible, colocar el área afectada bajo un baño de agua tibia cuya temperatura no exceda los 105 °F (40 °C). Nunca utilizar el calor seco producido por un secador eléctrico. En caso de exposición masiva, remover la ropa solamente mientras proporciona una ducha de agua tibia. Llamar un médico tan pronto como sea posible.

El tejido congelado es indoloro y presenta una apariencia cerosa con una coloración amarillenta. En poco tiempo, al descongelarse, se producirá inflamación, dolor y propensión a las infecciones. Si la región corporal se ha descongelado antes de que se produzca la atención médica, cubrir el área con una gasa estéril seca y un cobertor protector. Algunos médicos recomiendan la aplicación, sin fricción, de glicerol o glicerina sobre el área afectada antes de aplicar la gasa estéril.
- 4.4. Ingestión: No aplica por que antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable

- 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El nitrógeno es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El nitrógeno es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de nitrógeno líquido del área de incendio y enfriarlos con agua, aplicándola en el cuerpo de cilindro y no en los sistemas de venteo para evitar la formación de hielo que obstruya la salida del exceso de presión gaseosa del contenedor. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida. Evacuar el área.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El derrame de nitrógeno líquido y su consecuente rápida vaporización formará una nube de vapor deficiente de oxígeno. Evacuar el área donde se encuentre la nube de vapor, pues la visibilidad está disminuída. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de nitrógeno líquido si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación. No almacenar en un espacio confinado.
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Los contenedores criogénicos están equipados con dispositivos de alivio de presión para controlar su presión interna. En condiciones normales es usual que estos contenedores veteen algo de producto
 - 7.1.4. Algunos metales como el acero al carbón pueden volverse quebradizos a bajas temperaturas y fracturarse fácilmente.
 - 7.1.5. Evitar que quede atrapado nitrógeno líquido en sistemas o tuberías cerradas que carecen de dispositivos de alivio de presión.
 - 7.1.6. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.7. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.8. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.9. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Nunca permita que cualquier parte desprotegida del cuerpo humano entre en contacto con tuberías o tanques sin aislamiento que contengan o distribuyan líquidos criogénicos pues el metal extremadamente frío causará el pegado inmediato de la piel y su desgarre al intentar retirarla.
 - 7.2.2. Usar una carretilla de cuatro ruedas para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.3. Los contenedores deben ser utilizados y almacenados en posición vertical.
 - 7.2.4. No dejar caer ni rodar los contenedores de líquidos criogénicos por su lado.
 - 7.2.5. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
 - 7.2.7. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.8. Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes aislantes térmicos flojos, o guantes de cuero para la manipulación de los cilindros de líquidos criogénicos.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protectores de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de líquidos criogénicos.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar camisas de manga larga y pantalones sin ruedo exterior.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.0134 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): --320.4 °F (-195.8 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.967
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.072 lb/cf ó 1.153 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.023
- 9.9. Cociente de Expansión: (Para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): 1 a 696.5
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Líquido criogénico incoloro e inodoro.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos porque la atmósfera contiene aproximadamente un 78% de nitrógeno. El nitrógeno líquido no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El nitrógeno líquido no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, descargar la fase de gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Nitrógeno, líquido refrigerado
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1977
- 14.4. Número de identificación de producto: 1977
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para embarques aéreos deberá utilizarse la etiqueta de manejo denominada "Líquido Criogénico" además de la etiqueta de riesgo de gas no inflamable (División 2.2) a los empaques o estructuras asociadas a los contenedores de transporte de líquidos criogénicos

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El nitrógeno líquido no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El nitrógeno no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El nitrógeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El nitrógeno líquido no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA – Food and Drug Administration

15.3.1 21 CFR 184.1540: Reconocido como suministro e ingrediente seguro (GRAS) en los alimentos para consumo humano cuando se le utiliza como presurizante, propelente, en empaque en atmósfera modificada y otros. El Nitrógeno NF (National Formulary) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para prevenir que líquidos criogénicos o gases fríos queden atrapados en las tuberías de distribución, éstas deberán estar equipadas con dispositivos de alivio de presión. Deberán usarse solamente aquellas tuberías o líneas de transferencia debidamente diseñadas para líquidos criogénicos. Se recomienda que todos los venteos o emisiones provenientes de la vaporización del nitrógeno líquido sean intubadas hacia el exterior de la instalación.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Otros datos:

16.2.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	3
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

16.2.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud 3
 Inflamabilidad 0
 Reactividad 0

16.3. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.3.1. Enroscada: Estándar CGA 295. En Guatemala el estándar es CGA 295.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

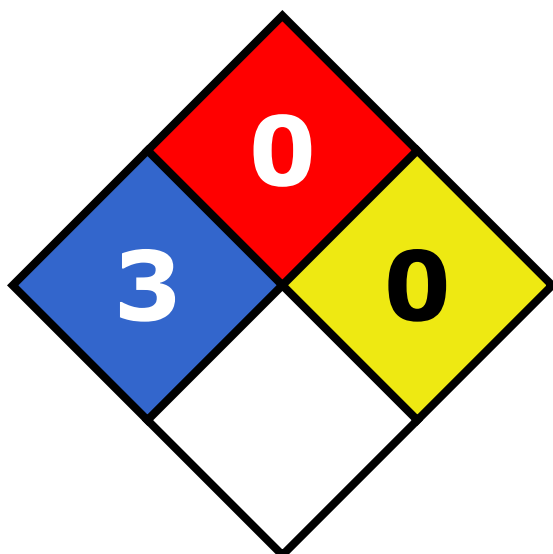
Información mas detallada sobre el nitrógeno líquido puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-10.1 Commodity Specifications for Nitrogen
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- P-12 Safe Handling of Cryogenic Liquids
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
- AV-5 Safe Handling of Liquefied Nitrogen and Argon

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

NITRÓGENO (N₂) 28.013 g/mol PE=-195.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilogramos	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm ³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Galones líquido	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Litros líquido	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 304	Satisfactoria (igual que 304L y 304LN)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria (igual que 316L, 321 y 347)
Aluminio	Satisfactoria (igual que aleaciones con Cobre, Manganeseo, Manganeseo-Silicio y Cinc)
Cinc	Insatisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Insatisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	No se dispone de información
Kynar	No se dispone de información
PVC	Insatisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Insatisfactoria
Viton	Insatisfactoria
Buna-N	Insatisfactoria
Neopreno	Insatisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

NITROMAX®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Nitromax (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Nitrógeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Nitrógeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
1.5.	Fórmula condensada:	N ₂
1.6.	Sinónimos:	Nitrógeno, Gas Azoto
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Exclusivamente en el llenado de llantas y neumáticos de automóviles y vehículos.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. No respirar el gas
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El Nitromax no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8% a 10% ó menos de oxígeno, provocarán inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que los individuos no pueden ayudarse o protegerse a sí mismos. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.

3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo

3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo

3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo

3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo

3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.

3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna

3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno

3.2.5. Carcinogenicidad: El nitrógeno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.

4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios

4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios

4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios

4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.

5.2. Autoignición: No inflamable

5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:

5.3.1. Inferior: No aplicable

5.3.2. Superior: No aplicable

5.4. Medio extintor: El nitrógeno es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.

5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El nitrógeno es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de nitrógeno del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.

5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elvarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.

5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido

5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna

5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de nitrógeno si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.6. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 28.0134 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): -320.4 °F (-195.8 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.967
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica

- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.072 lb/cf ó 1.153 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.023
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos porque la atmósfera contiene aproximadamente un 78% de nitrógeno. El nitrógeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El nitrógeno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Nitrógeno comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1066
- 14.4. Número de identificación de producto: 1066
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El nitrógeno no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El nitrógeno no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El nitrógeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities)

TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El nitrógeno líquido no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA – Food and Drug Administration

- 15.3.1 21 CFR 184.1540: Reconocido como suministro e ingrediente seguro (GRAS) en los alimentos para consumo humano cuando se le utiliza como presurizante, propelente, en empaque en atmósfera modificada y otros. El Nitrógeno NF (National Formulary) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 960 (Uso Médico)
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre el nitrógeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-10.1	Commodity Specifications for Nitrogen
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases

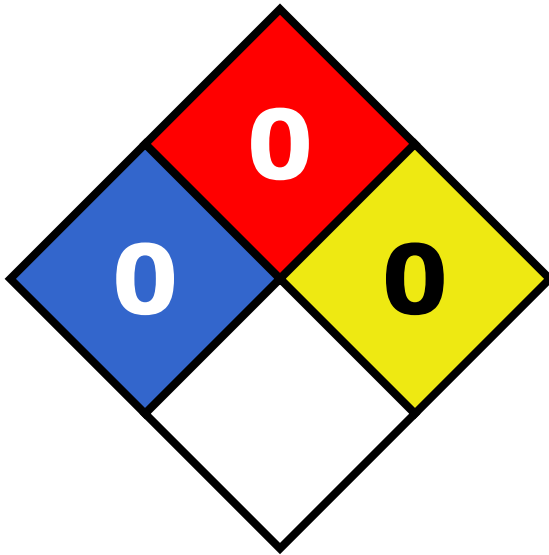
MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2006

NITROMAX es compatible con todos los materiales asociados a los neumáticos (completa compatibilidad satisfactoria).

TABLA DE CONVERSIONES

NITRÓGENO (N ₂) 28.013 g/mol PE=-195.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilogramos	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm ³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Galones líquido	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Litros líquido	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000




 Certificado No.
 GT23/00000014
 Producción
 y llenado de
 gases líquidos
 criogénicos
 médicos e
 industriales


 Compressed Gas Association
 The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

OXIDO *nitroso*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Oxido Nitroso
1.2.	Nombre Químico común:	Anhídrido Hiponitroso
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Oxido Nitroso
1.4.	Familia Química:	Familia de los gases oxidantes
1.5.	Fórmula condensada:	N ₂ O
1.6.	Sinónimos:	Monóxido de Dinitrógeno, gas de la risa, Protóxido de Nitrógeno, Oxido Nitroso USP
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Médicos, Industriales, Alimenticios y Analíticos

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Oxido Nitroso
2.2	Número CAS ^[1] :	10024-97-2
2.3	Porcentaje:	Mayor de 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	50 ppm
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

Nota: NIOSH recomienda un TWA de 25 ppm durante administración de anestesia y de 50 ppm en clínicas dentales.

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Líquido y Gas oxidante a alta presión
- 3.1.2. Acelerar vigorosamente la combustión
- 3.1.3. Puede causar asfixia rápidamente
- 3.1.4. Tiene efectos anestésicos
- 3.1.5. Puede causar lesión criogénica (lesión por congelamiento instantáneo de los tejidos y pérdida de la integridad tisular)

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

- 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El Oxido Nitroso no es tóxico pero puede causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes de oxígeno (menos de 19.5%) puede causar debilidad, náusea, mareo, vómitos, exceso de salivación, disminución del estado de alerta mental, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas que contienen entre 8 y 10% o menos, provocarán la inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que los individuos no pueden ayudarse ó protegerse a sí mismos. Un bajo nivel de oxígeno puede causar serios daños fisiológicos o la muerte.

La exposición a concentraciones de Oxido Nitroso superiores al 50% producirán euforia, pérdida de coordinación, expresión verbal inconsistente, saturación de los sentidos, pérdida de conciencia y anestesia clínica. Estos síntomas pueden sugerir intoxicación (de allí el nombre de Gas de la Risa) A concentraciones mas altas, llegando al 100%, la inhalación puede causar respiración profunda, mareos, náusea, y depresión del Sistema Nervioso Central.

Advertencia: El mal uso del Oxido Nitroso puede causar la muerte por reducción de la cantidad necesaria de oxígeno para mantener la vida. El abuso del Oxido Nitroso puede impedir la habilidad de un individuo para realizar e implementar decisiones relativas al mantenimiento de la vida.

- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con líquido o gas frío puede provocar lesión criogénica
- 3.2.1.3. Absorción por la piel: No aplica porque antes de cualquier absorción hay lesión criogénica
- 3.2.1.4. Ingestión: No aplica porque antes de cualquier ingestión hay lesión criogénica de la bofa y la faringe,
- 3.2.2. Efectos Crónicos: El Oxido Nitroso se ha asociado con diferentes efectos de exposición a largo plazo. El efecto más frecuente es la neuropatía (cambios degenerativos en el Sistema Nervioso Central, siendo los reclamos mas atendidos, los relacionados con hormigueo de manos y piernas, pérdida de sensación en los dedos, incapacidad de balance corporal y debilidad muscular. Los estudios epidemiológicos también han sugerido efectos fetotoxicos y alta incidencia de abortos espontáneos en el personal femenino expuesto. No obstante que no se ha establecido una relación consistente causa-efecto, la exposición laboral al gas deberá minimizarse.
- 3.2.3. Condiciones Médicas agravadas por sobre-exposición: Las mujeres embarazadas deben evitar la exposición al Oxido Nitroso. Ver Sección 11, Información Toxicológica.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ver la Sección 11, Información Toxicológica
- 3.2.5. Carcinogenicidad: El aire no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Transportar a la persona hacia un lugar de aire fresco. Si la persona no respira administrar respiración artificial (PCR). Pueden producirse vómitos al recuperar la conciencia. Para evitar su aspiración la persona expuesta debe permanecer acostada sobre un costado con su cabeza a nivel o ligeramente a un nivel inferior al de su cuerpo. Si se observa dificultad respiratoria o saturación de los sentidos, administrar oxígeno. Llamar inmediatamente a un médico.

El personal de rescate deberá ser advertido de los extremos peligros de incendio asociados a las atmósferas enriquecidas con agentes oxidantes.

- 4.2. Contacto con los ojos: El contacto con Oxido Nitroso líquido o el gas frío puede causar congelamiento de los tejidos oculares. Lavar los ojos con abundante agua tibia y obtener atención médica inmediata preferiblemente de un médico oftalmólogo.
- 4.3. Contacto con la piel: El contacto con Oxido Nitroso líquido o el gas frío puede causar lesión criogénica. Lavar el área afectada con abundante agua tibia que no exceda los 105 °F (40 °C). Obtener atención médica inmediata. Durante el tiempo en el que se obtiene la atención médica, se recomienda cubrir el área afectada con glicerina ó glicerol y colocar una gasa estéril temporal.
- 4.4. Ingestión: No se aplica porque antes se producirá lesión criogénica de los labios y de la mucosa oral.
- 4.5. Observaciones al médico: El Oxido Nitroso puede suprimir la función inmunológica cuando se administra con propósitos anestésicos, lo que puede provocar la reducción a la resistencia a las infecciones y afectar otros procesos patológicos inmunodependientes. El uso prolongado de Oxido

Nitroso puede causar deficiencia de Vitamina B-12. Como consecuencia de esta deficiencia inducida químicamente, se pueden producir anemia megaloblástica y desórdenes del sistema nervioso. Puede encontrarse información mas detallada en la Sección 11, Información Toxicológica.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No aplica
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplica
 - 5.3.2. Superior: No aplica
- 5.4. Medio extintor: El Oxido Nitroso no es inflamable pero acelera la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de Oxido Nitroso que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfríe los contenedores con agua en forma de rocío para obtener una máxima distancia de operación. Cuando se enfríen, los contenedores deben ser retirados del área de incendio si es procedente.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Agente oxidante que acelera vigorosamente la combustión. Algunos materiales que no son inflamables en aire, arderán fácilmente en una atmósfera enriquecida con Oxido Nitroso. Puede formar compuestos explosivos cuando se pone en contacto con materiales combustibles como aceite, grasa, y otros hidrocarburos. Bajo exposición a un intenso calor o llama directa, los cilindros ventearán rápidamente o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se les somete a muy altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacúe a todo el personal innecesario del área de daño.
 - 6.1.2. Corte o cierre la fuente de Oxido Nitroso cuando sea posible
 - 6.1.3. Eliminar fuentes de calor o ignición y, si es posible, separe los materiales combustibles de cualquier fuga de oxígeno.
 - 6.1.4. Ventilar las áreas confinadas o remover el contenedor con fuga a un área bien ventilada. Si la fuga del cilindro se produce en la válvula, contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros de oxígeno y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Colocar rotulación de "No Fumar" o "Evitar Llamas Abiertas" en el área de almacenamiento. Proteger los cilindros del daño físico
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.7. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.8. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
 - 7.1.9. Debido a sus propiedades anestésicas y su característica de "gas hilarante" que lo convierte en un producto para diversión indebida, el Oxido Nitroso es sujeto de robos y abuso de sus efectos, por lo que los cilindros deberán permanecer y usarse en un área controlada.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo

- 7.2.1. Usar una carretilla de mano ó un carrito de cuatro ruedas para el movimiento de los cilindros de gas y de líquido respectivamente.
- 7.2.2. Nunca intentar levantar un cilindro por el tapón protector de la válvula.
- 7.2.3. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.
- 7.2.4. Para su uso, abrir la válvula lentamente.
- 7.2.5. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga del producto.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
- 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Usar una llave ajustable para remover tapones o protectores de válvula oxidados o sobre-apretados.
- 7.2.10. Para precauciones adicionales en el uso de Oxido Nitroso, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Se requiere ventilación natural o mecánica para prevenir la formación de atmósferas enriquecidas en la zona de respiración de los trabajadores que contengan niveles de Oxido Nitroso superiores a los límites de exposición (Ver Sección 2).
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Deberán utilizarse equipos de respiración autocontenida ó líneas de aire de presión positiva con su mascarilla. Los respiradores purificadores de aire no brindarán ninguna protección.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 44.0128 g/mol (como promedio ponderado del peso molecular de sus componentes principales)
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera de presión): -127.4 °F (-88.5 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.530
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera de presión): -131.5 °F (-90.8 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 735 psig (5069 KPa)
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.1146 lb/cf ó 1.947 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.3000
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, con sabor y olor dulzón a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No conocido

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Exceso de calor, pues se descompone a elevada temperatura (1202 °F ó 650 °C) para producir nitrógeno y oxígeno. Esta reacción puede ocurrir a baja temperatura en presencia de superficies catalíticas tales como plata, platino, cobalto, óxidos de cobre o de níquel.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Evitar los materiales inflamables, hidrocarburos, aceites y grasas, asfalto, éteres, alcoholes, ácidos orgánicos y aldehídos. De igual forma deberán evitarse los metales alcalinos, el Boro, el carburo de tungsteno y el Aluminio.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno. La termodescomposición genera Oxígeno y Nitrógeno.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

La exposición a Oxido Nitroso ha demostrado producir toxicidad embriofetal en animales, evidenciada por un peso fetal reducido, retraso de la oseificación e incremento en la incidencia de variaciones viscerales y esqueléticas. La exposición está asociada con el incremento de la incidencia de abortos en humanos. La simple exposición prolongada a altas concentraciones de Oxido Nitroso ha producido daños a la médula ósea y efectos sanguíneos adversos en la celularidad.

- 11.1. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.2. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.3. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.4. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.5. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.6. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El Oxido Nitroso no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El oxígeno no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Se le considera un gas responsable del calentamiento global.

Capacidad de calentamiento global de acuerdo a la base calórica del CO₂: 230x

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera, en un área bien ventilada o en exteriores, lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Oxido Nitroso
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1070
- 14.4. Número de identificación de producto: 1070
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable y Oxidante
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable

- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

- 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	Si
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Oxido Nitroso no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El Oxido Nitroso no se encuentra listado como sustancia regulada.

- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Oxido Nitroso se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Oxido Nitroso no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA (Food and Drug Administration):

- 15.3.1 21 CFR 184.1545: Reconocido como seguro (GRAS) en forma de ingrediente alimenticio humano directo cuando se le usa como propelente, agente aireante, agente dispersante en lácteos. El Oxido Nitroso está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Todos los manómetros, reguladores, tubería y equipo a usarse con Oxido Nitroso debe limpiarse adecuadamente como se indica en la norma CGA G-4.1. Utilizar tubería y equipo diseñado para resistir la capacidad oxidativa y la presión de trabajo. El Oxido Nitroso puede causar la deformación de ciertos elastómeros. Usar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo protector en cualquier línea o tubería de distribución desde la fuente, para evitar que se produzca un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
- 16.3.1. Valuación NFPA
- | | |
|----------------|---------------|
| Salud | 2 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Inestabilidad | 0 |
| Especial | OX (Oxidante) |
- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
- | | |
|----------------|---|
| Salud | 2 |
| Inflamabilidad | 0 |
| Reactividad | 0 |
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 326 para cilindros llenados entre 0-3000 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 326.
- 16.4.2. Yugo de pin indizado: Estándar CGA 910 (para usos médicos) para cilindros entre 0 y 3000 psig.
- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar CGA 712 para cilindros entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

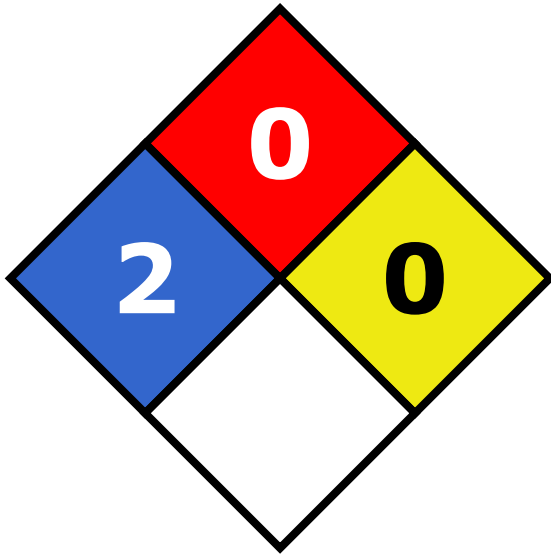
Información mas detallada sobre el oxígeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-4.1 Cleaning Equipment for Oxygen Service
 G-8.1 Standard for Nitrous Oxide Systems at consumer Sites
 G-8.2 Commodity Specification for Nitrous Oxide
 P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
 SB-2 Oxygen-Deficient Atmospheres
 SB-6 Nitrous Oxide Security and Control
 AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

ÓXIDO NITROSO (N₂O) 44.0139 g/mol PE=-88.47 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	8.726	0.229	0.114	0.431
Kilogramos	2.205	1.000	19.238	0.506	0.251	0.950
SCF Gas	0.115	0.052	1.000	0.026	0.013	0.049
Nm ³ Gas	4.359	1.977	38.040	1.000	0.497	1.879
Galones líquido	8.778	3.982	76.600	2.013	1.000	3.785
Litros líquido	2.319	1.052	20.236	0.532	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce
Acero Inoxidable 303
Acero Inoxidable 316

Aluminio

Cinc
Cobre
Metal Monel

Plásticos

PCTFE

Teflón

Tefzel
Kynar
PVC

Policarbonato

Elastómeros

Kalrez
Viton
Buna-N
Neopreno
Poliuretano

Satisfactoria
Satisfactoria debajo de 1000 psig
Satisfactoria debajo de 1000 psig

Insatisfactoria

Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria

Satisfactoria

Insatisfactoria

Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria

Insatisfactoria

Consultar con E. I. DuPont.
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

OXÍGENO *gaseoso*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Oxígeno comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Oxígeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Oxígeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los gases oxidantes
1.5.	Fórmula condensada:	O ₂
1.6.	Sinónimos:	Oxígeno USP, Oxígeno para respiración de aviadores
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Médicos, Industriales y Analíticos

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1.	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.2.	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.3.	Porcentaje:	99.5%
2.4.	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5.	ACGIH TLV ^[3] :	No aplicable
2.6.	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7.	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas oxidante incoloro e inodoro a alta presión
 - 3.1.2. Acelerar vigorosamente la combustión
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: La inhalación de una mezcla de gases que contenga más del 80% de oxígeno a presión atmosférica, por más de dos horas puede causar irritación y secreción nasal, tos, dolor de garganta, dolor pectoral y dificultad respiratoria. La respiración de oxígeno a altas presiones incrementa el padecimiento de los efectos adversos en un período de tiempo mas corto. La respiración de oxígeno puro a presión puede causar daños al pulmón y producir efectos en el sistema nervioso central que producen vértigo, mala coordinación, sensación de hormigueo en las extremidades, alteraciones visuales y auditivas, espasmos musculares, inconsciencia y convulsiones. La respiración de oxígeno a presión también puede causar adaptación retardada a la oscuridad y reducción de la visión periférica.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por el uso oxígeno comprimido.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Los pacientes con enfermedad obstructiva crónica del pulmón retienen en forma anormal el dióxido de carbono. Si se les administra oxígeno, la elevación de su concentración sanguínea disminuye su capacidad respiratoria y eleva sus niveles de dióxido de carbono a concentraciones peligrosas.
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ver la Sección 11, Información Toxicológica
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El oxígeno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Transportar a la persona hacia un lugar de aire fresco, o si está siendo dosificado con oxígeno a presión, disminuir dicha presión terapéutica hasta un máximo de 1 atmósfera. Llamar inmediatamente a un médico, quien deberá determinar si la persona ha sido o no expuesta a altas concentraciones de oxígeno.

El personal de rescate deberá ser advertido de los extremos peligros de incendio asociados a las atmósferas enriquecidas con oxígeno.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de soporte debe incluir la sedación inmediata, la terapia con anticonvulsivantes si se requirieran, y el reposo. Puede encontrarse información más detallada en la Sección 11, Información Toxicológica.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No aplica
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplica
 - 5.3.2. Superior: No aplica
- 5.4. Medio extintor: El oxígeno no es inflamable pero acelera la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de oxígeno que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfríe los contenedores con agua en forma de rocío para obtener una máxima distancia de operación. Cuando se enfríen, los contenedores deben ser retirados del área de incendio si es procedente.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Agente oxidante que acelera vigorosamente la combustión. Algunos materiales que no son inflamables en aire, arderán fácilmente en una atmósfera enriquecida con oxígeno (por encima de 23.5%). El oxígeno puede formar compuestos explosivos cuando se pone en contacto con materiales combustibles como aceite, grasa, y otros hidrocarburos. Bajo exposición a un intenso calor o llama directa, los cilindros ventearán rápidamente o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se les somete a muy altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacúe a todo el personal innecesario del área de daño.
 - 6.1.2. Corte o cierre la fuente de oxígeno cuando sea posible
 - 6.1.3. Eliminar fuentes de calor o ignición y, si es posible, separe los materiales combustibles de cualquier fuga de oxígeno.
 - 6.1.4. Ventilar las áreas confinadas o remover el contenedor con fuga a un área bien ventilada. Si la fuga del cilindro se produce en la válvula, contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros de oxígeno y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Colocar rotulación de "No Fumar" o "Evitar Llamas Abiertas" en el área de almacenamiento. Proteger los cilindros del daño físico
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.7. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.8. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar levantar un cilindro por el tapón protector de la válvula.
 - 7.2.3. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.
 - 7.2.4. Para su uso, abrir la válvula lentamente.
 - 7.2.5. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de aire.
 - 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de oxígeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.
 - 7.2.10. Cuando se le utilice en soldadura y corte: Leer y entender las instrucciones del fabricante y las precauciones en la etiqueta del producto. Se recomienda revisar el documento American National Standard Institute (ANSI) Z49.1, Safety in Welding and Cutting, publicado por la Asociación Americana de Soldadura (AWS), P. O. Box 351040, Miami, Florida 33135 y los protocolos de la National Fire Protection Association (NFPA) 51, Oxygen Fuel Gas Welding and Cutting.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Se requiere ventilación natural o mecánica para prevenir la formación de atmósferas enriquecidas con oxígeno con más de un 23.5% de este gas.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No se requiere
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 31.9988 g/mol (como promedio ponderado del peso molecular de sus componentes principales)
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera de presión): -297.3 °F (-183.0 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.100
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera de presión): -361.1 °F (-218.4 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.083 lb/cf ó 1.3260 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0491
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a presión y temperatura normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Materiales inflamables, hidrocarburos, aceites y grasas, asfalto, éteres, alcoholes, ácidos orgánicos y aldehídos.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

A la concentración y presión atmosférica, el oxígeno no presenta peligro de toxicidad.

Los niños prematuros expuestos a altas concentraciones de oxígeno pueden sufrir daño retinal retardado, el cual puede continuar hasta desprendimiento de retina y ceguera. El daño a la retina puede ocurrir también en adultos expuestos a oxígeno al 100% por largos períodos de tiempo (24 a 48 horas).

A presiones de dos o más atmósferas, se produce la toxicidad sobre el sistema nervioso central (SNC). Los síntomas incluyen náusea, vómitos, mareos o vértigo, espasmo muscular, deterioro de la visión y pérdida de la conciencia. A presiones de 3 atmósferas la toxicidad para el SNC se produce en menos de 2 horas y a 5 atmósferas, en unos cuantos minutos.

11.1. Notas adicionales al médico:

Los estudios con animales de experimentación ha revelado que tanto la deficiencia de Vitamina E, como la administración de ciertos fármacos, incluyendo fenotiazina, cloroquina y sus derivados, incrementan la susceptibilidad a la toxicidad del oxígeno a altas presiones.

La obstrucción de las vías aéreas durante alta tensión de oxígeno puede causar colapso alveolar seguido de absorción de oxígeno. De manera similar, la oclusión de las trompas de Eustaquio puede causar la retracción del tímpano, y la obstrucción de los senos paranasales puede producir dolor de cabeza por vacío.

Todos los individuos expuestos a oxígeno a alta presión, por largos períodos de tiempo, y que exhiben evidente toxicidad al oxígeno deberían realizar exámenes oftalmológicos periódicos.

11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna

11.3. Sensibilización al material: Ninguna

11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.5. Teratogenicidad: Ninguna

11.6. Mutagenicidad: Ninguna

11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

La atmósfera contiene un 21% de oxígeno por lo que no se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El oxígeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El oxígeno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.

13.2. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera, en un área bien ventilada o en exteriores, lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Oxígeno comprimido

14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)

14.3. Número de identificación: UN 1072

14.4. Número de identificación de producto: 1072

14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica

- 14.6. Etiquetas de embarque: Oxígeno. Puede usarse una etiqueta comercial para el transporte doméstico en Estados Unidos y Canadá en lugar de las etiquetas de de No Inflamable y Oxidante (49 CFR Part 172).
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable ú Oxígeno
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El oxígeno no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El oxígeno no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El oxígeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El oxígeno no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA (Food and Drug Administration):
El oxígeno USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

16.1. Precauciones especiales: Todos los manómetros, reguladores, tubería y equipo a usarse con oxígeno debe limpiarse adecuadamente como se indica en la norma CGA G-4.1. Utilizar tubería y equipo diseñado para resistir la capacidad oxidativa y la presión de trabajo. El oxígeno no debe utilizarse como sustituto del aire comprimido. Nunca utilizar un chorro de oxígeno para propósitos de limpieza de cualquier naturaleza, especialmente para remoción de polvo o suciedad de la ropa, porque ello incrementa la exposición a una inflamación envolvente. Usar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo protector en cualquier línea o tubería de distribución desde la fuente, para evitar que se produzca un flujo revertido.

El personal que ha sido expuesto a altas concentraciones de oxígeno, deberá permanecer en un área bien ventilada o abierta durante por lo menos 30 minutos antes de ingresar a espacios confinados o cercanos a fuentes de ignición.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación NFPA

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	OX (Oxidante)

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	1

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 540 para cilindros llenados entre 0-3000 psig, Estándar CGA 577 para cilindros llenados entre 3001 y 4000 psig, y Estándar CGA 701 para cilindros llenados entre 4001 y 5500 psig. Para conexiones estándar de uso limitado ver el documento ANSI/CGA V-1, Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections. Para Guatemala el estándar es CGA 540.

16.4.2. Yugo de pin indizado: Estándar CGA 870 (para usos médicos) para cilindros entre 0 y 3000 psig.

16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar CGA 714 para cilindros entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre el oxígeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-4	Oxygen
G-4.1	Cleaning Equipment for Oxygen Service
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen
P-1	Safe Handling of Compressed Gases in Containers
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-8	Use of Oxy-Fuel Gas Welding and Cutting Apparatus
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-8	Characteristics and Safe Handling of Cryogenic Liquid and Gaseous Oxygen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

OXÍGENO (O ₂) 31.999 g/mol PE=-183.0 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	12.076	0.317	0.105	0.398
Kilogramos	2.205	1.000	26.620	0.700	0.232	0.877
SCF Gas	0.083	0.038	1.000	0.026	0.009	0.033
Nm ³ Gas	3.151	1.429	38.040	1.000	0.331	1.253
Galones líquido	9.527	4.322	115.100	3.025	1.000	3.785
Litros líquido	2.517	1.142	30.380	0.798	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria debajo de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Aluminio	Satisfactoria de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Insatisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Consultar con E. I. DuPont
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

OXÍGENO DE *tamiz molecular*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Oxígeno de tamiz molecular
1.2.	Nombre Químico común:	Oxígeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Oxígeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los gases oxidantes
1.5.	Fórmula condensada:	O ₂
1.6.	Sinónimos:	Oxígeno de concentrador, Oxígeno para respiración domiciliar, OXIDOM
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Médicos, Industriales y Analíticos

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.2	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.3	Porcentaje:	Entre 90 y 96%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	No aplicable
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas oxidante incoloro e inodoro a alta presión
 - 3.1.2. Acelerar vigorosamente la combustión
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: La inhalación de una mezcla de gases que contenga más del 80% de oxígeno a presión atmosférica, por más de dos horas puede causar irritación y secreción nasal, tos, dolor de garganta, dolor pectoral y dificultad respiratoria. La respiración de oxígeno a altas presiones incrementa el padecimiento de los efectos adversos en un período de tiempo mas corto. La respiración de oxígeno puro a presión puede causar daños al pulmón y producir efectos en el sistema nervioso central que producen vértigo, mala coordinación, sensación de hormigueo en las extremidades, alteraciones visuales y auditivas, espasmos musculares, inconciencia y convulsiones. La respiración de oxígeno a presión también puede causar adaptación retardada a la oscuridad y reducción de la visión periférica.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por el uso oxígeno comprimido.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Los pacientes con enfermedad obstructiva crónica del pulmón retienen en forma anormal el dióxido de carbono. Si se les administra oxígeno, la elevación de su concentración sanguínea disminuye su capacidad respiratoria y eleva sus niveles de dióxido de carbono a concentraciones peligrosas.
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ver la Sección 11, Información Toxicológica
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El oxígeno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Transportar a la persona hacia un lugar de aire fresco, o si está siendo dosificado con oxígeno a presión, disminuir dicha presión terapéutica hasta un máximo de 1 atmósfera. Llamar inmediatamente a un médico, quien deberá determinar si la persona ha sido o no expuesta a altas concentraciones de oxígeno.

El personal de rescate deberá ser advertido de los extremos peligros de incendio asociados a las atmósferas enriquecidas con oxígeno.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de soporte debe incluir la sedación inmediata, la terapia con anticonvulsivantes si se requirieran, y el reposo. Puede encontrarse información más detallada en la Sección 11, Información Toxicológica.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No aplica
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplica
 - 5.3.2. Superior: No aplica
- 5.4. Medio extintor: El oxígeno no es inflamable pero acelera la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de oxígeno que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfríe los contenedores con agua en forma de rocío para obtener una máxima distancia de operación. Cuando se enfríen, los contenedores deben ser retirados del área de incendio si es procedente.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Agente oxidante que acelera vigorosamente la combustión. Algunos materiales que no son inflamables en aire, arderán fácilmente en una atmósfera enriquecida con oxígeno (por encima de 23.5%). El oxígeno puede formar compuestos explosivos cuando se pone en contacto con materiales combustibles como aceite, grasa, y otros hidrocarburos. Bajo exposición a un intenso calor o llama directa, los cilindros ventearán rápidamente o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se les somete a muy altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
- 6.1.1. Evacúe a todo el personal innecesario del área de daño.
- 6.1.2. Corte o cierre la fuente de oxígeno cuando sea posible
- 6.1.3. Eliminar fuentes de calor o ignición y, si es posible, separe los materiales combustibles de cualquier fuga de oxígeno.
- 6.1.4. Ventilar las áreas confinadas o remover el contenedor con fuga a un área bien ventilada. Si la fuga del cilindro se produce en la válvula, contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
- 7.1.2. Los cilindros de oxígeno y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
- 7.1.3. Colocar rotulación de "No Fumar" o "Evitar Llamas Abiertas" en el área de almacenamiento. Proteger los cilindros del daño físico
- 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
- 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.6. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
- 7.1.7. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
- 7.1.8. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
- 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
- 7.2.2. Nunca intentar levantar un cilindro por el tapón protector de la válvula.
- 7.2.3. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.
- 7.2.4. Para su uso, abrir la válvula lentamente.
- 7.2.5. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de aire.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
- 7.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de oxígeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.
- 7.2.10. Cuando se le utilice en soldadura y corte: Leer y entender las instrucciones del fabricante y las precauciones en la etiqueta del producto. Se recomienda revisar el documento American National Standard Institute (ANSI) Z49.1, Safety in Welding and Cutting, publicado por la Asociación Americana de Soldadura (AWS), P. O. Box 351040, Miami, Florida 33135 y los protocolos de la National Fire Protection Association (NFPA) 51, Oxygen Fuel Gas Welding and Cutting.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Se requiere ventilación natural o mecánica para prevenir la formación de atmósferas enriquecidas con oxígeno con más de un 23.5% de este gas.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No se requiere
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 31.9988 g/mol (como promedio ponderado del peso atómico de sus isótopos naturales principales)
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera de presión): -297.3 °F (-183.0 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.100
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera de presión): -361.1 °F (-218.4 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.083 lb/cf ó 1.3260 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0491
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a presión y temperatura normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Materiales inflamables, hidrocarburos, aceites y grasas, asfalto, éteres, alcoholes, ácidos orgánicos y aldehídos.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

A la concentración y presión atmosférica, el oxígeno no presenta peligro de toxicidad.

Los niños prematuros expuestos a altas concentraciones de oxígeno pueden sufrir daño retinal retardado, el cual puede continuar hasta desprendimiento de retina y ceguera. El daño a la retina puede ocurrir también en adultos expuestos a oxígeno al 100% por largos períodos de tiempo (24 a 48 horas).

A presiones de dos o más atmósferas, se produce la toxicidad sobre el sistema nervioso central (SNC). Los síntomas incluyen náusea, vómitos, mareos o vértigo, espasmo muscular, deterioro de la visión y pérdida de la conciencia. A presiones de 3 atmósferas la toxicidad para el SNC se produce en menos de 2 horas y a 5 atmósferas, en unos cuantos minutos.

11.1. Notas adicionales al médico:

Los estudios con animales de experimentación ha revelado que tanto la deficiencia de Vitamina E, como la administración de ciertos fármacos, incluyendo fenotiazina, cloroquina y sus derivados, incrementan la susceptibilidad a la toxicidad del oxígeno a altas presiones.

La obstrucción de las vías aéreas durante alta tensión de oxígeno puede causar colapso alveolar seguido de absorción de oxígeno. De manera similar, la oclusión de las trompas de Eustaquio puede causar la retracción del tímpano, y la obstrucción de los senos paranasales puede producir dolor de cabeza por vacío.

Todos los individuos expuestos a oxígeno a alta presión, por largos períodos de tiempo, y que exhiben evidente toxicidad al oxígeno deberían realizar exámenes oftalmológicos periódicos.

11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna

11.3. Sensibilización al material: Ninguna

11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.5. Teratogenicidad: Ninguna

11.6. Mutagenicidad: Ninguna

11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

La atmósfera contiene un 21% de oxígeno por lo que no se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El oxígeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El oxígeno no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desechadas. Retornar el cilindro al proveedor.

13.2. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera, en un área bien ventilada o en exteriores, lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Oxígeno comprimido

14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)

14.3. Número de identificación: UN 1072

14.4. Número de identificación de producto: 1072

14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica

14.6. Etiquetas de embarque: Oxígeno. Puede usarse una etiqueta comercial para el transporte doméstico en Estados Unidos y Canadá en lugar de las etiquetas de de No Inflamable y Oxidante (49 CFR Part 172).

14.7. Placard: Gas No Inflamable ú Oxígeno

- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El oxígeno no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El oxígeno no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El oxígeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El oxígeno no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA (Food and Drug Administration):
El oxígeno USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Todos los manómetros, reguladores, tubería y equipo a usarse con oxígeno debe limpiarse adecuadamente como se indica en la norma CGA G-4.1. Utilizar tubería y equipo diseñado para resistir la capacidad oxidativa y la presión de trabajo. El oxígeno no debe utilizarse como sustituto del aire comprimido. Nunca utilizar un chorro de oxígeno para propósitos de limpieza de cualquier naturaleza, especialmente para remoción de polvo o suciedad de la ropa, porque ello incrementa la exposición a una inflamación envolvente. Usar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo protector en cualquier línea o tubería de distribución desde la fuente, para evitar que se produzca un flujo revertido.

El personal que ha sido expuesto a altas concentraciones de oxígeno, deberá permanecer en un área bien ventilada o abierta durante por lo menos 30 minutos antes de ingresar a espacios confinados o cercanos a fuentes de ignición.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación NFPA
 Salud 0
 Inflamabilidad 0
 Inestabilidad 0
 Especial OX (Oxidante)

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)
 Salud 0
 Inflamabilidad 0
 Reactividad 1

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: CGA-024 para rosca 7/8"-14 hilos, y CGA-026 para 1 ¼"-12 hilos.

Información mas detallada sobre el oxígeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-4 Oxygen
 G-4.1 Cleaning Equipment for Oxygen Service
 G-4.3 Commodity Specification for Oxygen
 P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers
 P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
 SB-2 Oxygen-Deficient Atmospheres
 SB-8 Use of Oxy-Fuel Gas Welding and Cutting Apparatus
 AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
 AV-8 Characteristics and Safe Handling of Cryogenic Liquid and Gaseous Oxygen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

OXÍGENO (O₂) 31.999 g/mol PE=-183.0 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	12.076	0.317	0.105	0.398
Kilogramos	2.205	1.000	26.620	0.700	0.232	0.877
SCF Gas	0.083	0.038	1.000	0.026	0.009	0.033
Nm ³ Gas	3.151	1.429	38.040	1.000	0.331	1.253
Galones líquido	9.527	4.322	115.100	3.025	1.000	3.785
Litros líquido	2.517	1.142	30.380	0.798	0.264	1.000

Se ha previsto que los materiales de construcción del generador de oxígeno que produce este gas, sean compatibles con el oxígeno al 93%



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce
Acero Inoxidable 303
Acero Inoxidable 316
Aluminio
Cinc
Cobre
Metal Monel

Satisfactoria
Satisfactoria debajo de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Satisfactoria de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Satisfactoria de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria

Plásticos

PCTFE
Teflón
Tefzel
Kynar
PVC
Policarbonato

Satisfactoria
Insatisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez
Viton
Buna-N
Neopreno
Poliuretano

Consultar con E. I. DuPont
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria
Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

OXÍGENO *líquido*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Oxígeno líquido refrigerado
1.2.	Nombre Químico común:	Oxígeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Oxígeno
1.4.	Familia Química:	Familia de los gases oxidantes
1.5.	Fórmula condensada:	O ₂
1.6.	Sinónimos:	Oxígeno USP, LOX, Oxígeno líquido criogénico, Oxígeno líquido refrigerado.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11	Uso:	Médico, Industrial y Analítico

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.2	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.3	Porcentaje:	99.6%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	No aplicable
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Líquido oxidante extremadamente frío con gas a alta presión
 - 3.1.2. Acelerar vigorosamente la combustión
 - 3.1.3. El contacto de los materiales combustibles con oxígeno líquido puede producir explosión por ignición o impacto
 - 3.1.4. Puede ocasionar lesión criogénica severa
 - 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: La inhalación de una mezcla de gases que contenga más del 80% de oxígeno a presión atmosférica, por más de dos horas puede causar irritación y secreción nasal, tos, dolor de garganta, dolor pectoral y dificultad respiratoria. La respiración de oxígeno a altas presiones incrementa el padecimiento de los efectos adversos en un período de tiempo mas corto. La respiración de oxígeno puro a presión puede causar daños al pulmón y producir efectos en el sistema nervioso central que producen vértigo, mala coordinación, sensación de hormigueo en las extremidades, alteraciones visuales y auditivas, espasmos musculares, inconsciencia y convulsiones. La respiración de oxígeno a presión también puede causar adaptación retardada a la oscuridad y reducción de la visión periférica.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas del ojo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas de la piel
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplica
 - 3.2.1.5. Ingestión: No aplica porque antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por el uso oxígeno líquido
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ver la Sección 11, Información Toxicológica
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El oxígeno líquido no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
- ^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
- ^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Transportar a la persona hacia un lugar de aire fresco. Llamar inmediatamente a un médico, quien deberá determinar si la persona ha sido o no expuesta a altas concentraciones de oxígeno.

El personal de rescate deberá ser advertido de los extremos peligros de incendio asociados a las atmósferas enriquecidas con oxígeno.
- 4.2. Contacto con los ojos: En caso de salpicaduras en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua durante por lo menos 15 minutos. Solicitar atención médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo especialista.
- 4.3. Contacto con la piel: Remover cualquier ropa que impida la circulación sanguínea del área congelada. No frotar o friccionar las áreas congeladas porque ello puede dañar más la integridad del tejido afectado. Tan pronto como sea posible, colocar el área afectada bajo un baño de agua tibia cuya temperatura no exceda los 105 °F (40 °C). Nunca utilizar el calor seco producido por un secador eléctrico. En caso de exposición masiva, remover la ropa solamente mientras proporciona una ducha de agua tibia. Llamar un médico tan pronto como sea posible.

El tejido congelado es indoloro y presenta una apariencia cerosa con una coloración amarillenta. En poco tiempo, al descongelarse, se producirá inflamación, dolor y propensión a las infecciones. Si la región corporal se ha descongelado antes de que se produzca la atención médica, cubrir el área con una gasa estéril seca y un cobertor protector. Algunos médicos recomiendan la aplicación, sin fricción, de glicerol o glicerina sobre el área afectada antes de aplicar la gasa estéril
- 4.4. Ingestión: No aplica
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de soporte debe incluir la sedación inmediata, la terapia con anticonvulsivantes si se requirieren, y el reposo. Puede encontrarse información más detallada en la Sección 11, Información Toxicológica.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica
- 5.2. Autoignición: No aplica
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplica
 - 5.3.2. Superior: No aplica

- 5.4. Medio extintor: El oxígeno no es inflamable pero acelera la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de oxígeno que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfríe los contenedores con agua en forma de rocío para obtener una máxima distancia de operación. Cuando se enfríen, los contenedores deben ser retirados del área de incendio si es precedente.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Agente oxidante que acelera vigorosamente la combustión. Algunos materiales que no son inflamables en aire, arderán fácilmente en una atmósfera enriquecida con oxígeno (por encima de 23.5%). El oxígeno puede formar compuestos explosivos cuando se pone en contacto con materiales combustibles como aceite, grasa, y otros hidrocarburos. Bajo exposición a un intenso calor o llama directa, los cilindros ventearán rápidamente o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se les somete a muy altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacúe a todo el personal innecesario del área de daño.
 - 6.1.2. Corte o cierre la fuente de oxígeno cuando sea posible
 - 6.1.3. Eliminar fuentes de calor o ignición y, si es posible, separe los materiales combustibles de cualquier fuga de oxígeno.
 - 6.1.4. Ventilar las áreas confinadas o remover el contenedor con fuga a un área bien ventilada. Si la fuga del cilindro se produce en la válvula, contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 6.1.5. Dentro de lo posible evitar el contacto del oxígeno con grasa, aceite, asfalto y otros combustibles. Para incrementar la proporción de la vaporización, rociar grandes cantidades de agua en el derrame desde la parte superior. Evitar el contacto con el oxígeno líquido o con el gas frío.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. No almacenar en ambientes confinados
 - 7.1.3. Los cilindros de oxígeno y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.4. Colocar rotulación de "No Fumar" o "Evitar Llamas Abiertas" en el área de almacenamiento. Proteger los cilindros del daño físico
 - 7.1.5. Los contenedores criogénicos están equipados con dispositivos que alivian la presión interna. En condiciones normales estos contenedores ventearán producto.
 - 7.1.6. Algunos metales como el acero al carbono se convierte en materiales quebradizos y de fácil fractura a bajas temperaturas.
 - 7.1.7. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.8. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.9. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
 - 7.1.10. Evitar la acumulación de líquido en sistemas o tuberías cerradas que no contengan sistemas de alivio de presión.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Nunca permitir que cualquier parte del cuerpo que esté desprotegida entre en contacto con tuberías aisladas o envases que contengan líquidos criogénicos. El metal extremadamente frío provocará que la piel se pegue rápidamente y se rasgue al tratar de retirarla.
 - 7.2.2. Usar una carretilla de cuatro ruedas para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.3. Los contenedores deben ser utilizados y almacenados en posición vertical.
 - 7.2.4. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.
 - 7.2.5. Para su uso, abrir la válvula lentamente.
 - 7.2.6. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.7. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de aire.
 - 7.2.8. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresetados.
 - 7.2.9. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.10. Para precauciones adicionales en el uso de oxígeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

- 7.2.11. Los contenedores de oxígeno líquido deberían separarse de los contenedores de gases inflamables por al menos una distancia mínima de 20 pies, o por una barrera de material no combustible, de al menos 5 pies del altura teniendo un rango de resistencia al fuego de media hora.
- 7.2.12. Cuando se le utilice en soldadura y corte: Leer y entender las instrucciones del fabricante y las precauciones en la etiqueta del producto. Se recomienda revisar el documento American National Standard Institute (ANSI) Z49.1, Safety in Welding and Cutting, publicado por la Asociación Americana de Soldadura (AWS), P. O. Box 351040, Miami, Florida 33135 y los protocolos de la National Fire Protection Association (NFPA) 51, Oxygen Fuel Gas Welding and Cutting.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
- 8.1.1. Ventilación: Se requiere ventilación natural o mecánica para prevenir la formación de atmósferas enriquecidas con oxígeno con más de un 23.5% de este gas.
- 8.2. Protección Respiratoria
- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
- 8.2.2. Uso en emergencias: No se requiere
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes ajustados térmicamente aislados para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de cara completa y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Se sugiere el uso de camisas de manga larga, y pantalones sin ruedo.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 31.9988 g/mol (como promedio ponderado del peso molecular de sus componentes principales)
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera de presión): -297.3 °F (-183.0 °C)
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.140
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera de presión): -361.1 °F (-218.4 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.083 lb/cf ó 1.3260 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0491
- 9.9. Cociente de Expansión (para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): 1 a 860.5
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Líquido azulado e inodoro a presión y temperatura normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna

- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Materiales inflamables, hidrocarburos, aceites y grasas, asfalto, éteres, alcoholes, ácidos orgánicos y aldehídos. El oxígeno reacciona con muchos materiales. Referirse a NFPA 491M, Manual de Reacciones Químicas peligrosas.
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

A la concentración y presión atmosférica, el oxígeno no presenta peligro de toxicidad.

Los niños prematuros expuestos a altas concentraciones de oxígeno pueden sufrir daño retinal retardado, el cual puede continuar hasta desprendimiento de retina y ceguera. El daño a la retina puede ocurrir también en adultos expuestos a oxígeno al 100% por largos períodos de tiempo (24 a 48 horas).

A presiones de dos o más atmósferas, se produce la toxicidad sobre el sistema nervioso central (SNC). Los síntomas incluyen náusea, vómitos, mareos o vértigo, espasmo muscular, deterioro de la visión y pérdida de la conciencia. A presiones de 3 atmósferas la toxicidad para el SNC se produce en menos de 2 horas y a 5 atmósferas, en unos cuantos minutos.

11.1. Notas adicionales al médico:

Los estudios con animales de experimentación ha revelado que tanto la deficiencia de Vitamina E, como la administración de ciertos fármacos, incluyendo fenotiazina, cloroquina y sus derivados, incrementan la susceptibilidad a la toxicidad del oxígeno a altas presiones.

Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica retienen dióxido de carbono en forma anormal. Si se les administra oxígeno, la elevación de este gas en la sangre deprime la respiración y provoca una elevación adicional del dióxido de carbono retenido a niveles de alto riesgo.

La obstrucción de las vías aéreas durante alta tensión de oxígeno puede causar colapso alveolar seguido de absorción de oxígeno. De manera similar, la oclusión de las trompas de Eustaquio puede causar la retracción del tímpano, y la obstrucción de los senos paranasales puede producir dolor de cabeza por vacío.

Todos los individuos expuestos a oxígeno a alta presión, por largos períodos de tiempo, y que exhiben evidente toxicidad al oxígeno deberían realizar exámenes oftalmológicos periódicos.

11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna

11.3. Sensibilización al material: Ninguna

11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.5. Teratogenicidad: Ninguna

11.6. Mutagenicidad: Ninguna

11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

La atmósfera contiene un 21% de oxígeno por lo que no se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El oxígeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El oxígeno no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.

13.2. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera, en un área bien ventilada o en exteriores, lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Oxígeno líquido refrigerado
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1073
- 14.4. Número de identificación de producto: 1073
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Oxígeno. Puede usarse una etiqueta comercial para el transporte doméstico en Estados Unidos y Canadá en lugar de las etiquetas de de No Inflamable y Oxidante (49 CFR Part 172).
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable ú Oxígeno
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. En embarques aéreos la etiqueta de "Líquido Criogénico" debe usarse adicionalmente a la etiqueta de riesgo de gas no inflamable (Division 2.2), tanto sobre los empaques interiores como exteriores.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	Si
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El oxígeno líquido no requiere reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El oxígeno líquido no se encuentra listado como sustancia regulada.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El oxígeno líquido se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El oxígeno líquido no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3. FDA (Food and Drug Administration):
El oxígeno líquido USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Todos los manómetros, reguladores, tubería y equipo a usarse con oxígeno debe limpiarse adecuadamente como se indica en la norma CGA G-4.1. Utilizar tubería y equipo diseñado para resistir la capacidad oxidativa y la presión de trabajo. El oxígeno no debe utilizarse como sustituto del aire comprimido. Nunca utilizar un chorro de oxígeno para propósitos de limpieza de cualquier naturaleza, especialmente para remoción de polvo o suciedad de la ropa, porque ello incrementa la exposición a una inflamación envolvente. Usar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo protector en cualquier línea o tubería de distribución desde la fuente, para evitar que se produzca un flujo revertido.

El personal que ha sido expuesto a altas concentraciones de oxígeno, deberá permanecer en un área bien ventilada o abierta durante por lo menos 30 minutos antes de ingresar a espacios confinados o cercanos a fuentes de ignición.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].

- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 16.3. Otros datos:

- 16.3.1. Valuación NFPA

Salud	3
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	1
Especial	OX (Oxidante)

- 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	1

- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 540 para cilindros llenados entre 0-3000 psig, Estándar CGA 577 para cilindros llenados entre 3001 y 4000 psig, y Estándar CGA 701 para cilindros llenados entre 4001 y 5500 psig. Para conexiones estándar de uso limitado ver el documento ANSI/CGA V-1, Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections. Para Guatemala el estándar es CGA 540.

- 16.4.2. Yugo de pin indizado: Estándar CGA 870 (para usos médicos) para cilindros entre 0 y 3000 psig.

- 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar CGA 714 para cilindros entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre el oxígeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-4	Oxygen
G-4.1	Cleaning Equipment for Oxygen Service
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen
P-1	Safe Handling of Compressed Gases in Containers
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-8	Use of Oxy-Fuel Gas Welding and Cutting Apparatus
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-8	Characteristics and Safe Handling of Cryogenic Liquid and Gaseous Oxygen

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2006

TABLA DE CONVERSIONES

OXÍGENO (O₂) 31.999 g/mol PE=-183.0 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	12.076	0.317	0.105	0.398
Kilogramos	2.205	1.000	26.620	0.700	0.232	0.877
SCF Gas	0.083	0.038	1.000	0.026	0.009	0.033
Nm ³ Gas	3.151	1.429	38.040	1.000	0.331	1.253
Galones líquido	9.527	4.322	115.100	3.025	1.000	3.785
Litros líquido	2.517	1.142	30.380	0.798	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 304	Satisfactoria (igual que 304L y 304LN)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria (igual que 316L, 321 y 347)
Aluminio	Satisfactoria (igual que aleaciones con Cobre, Manganeso, Manganeso-Silicio y Cinc)
Cinc	Insatisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Insatisfactoria
Teflón	Insatisfactoria
Tefzel	No se dispone de información
Kynar	No se dispone de información
PVC	Insatisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Insatisfactoria
Viton	Insatisfactoria
Buna-N	Insatisfactoria
Neopreno	Insatisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



La principal incompatibilidad aparece como consecuencia de las temperaturas criogénicas.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

REFRIGERANTE R-290

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Refrigerante R-290
1.2.	Nombre Químico común:	Propano
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Propano
1.4.	Familia Química:	Familia de los hidrocarburos alifáticos de tipo alcano
1.5.	Fórmula condensada:	C ₃ H ₈
1.6.	Sinónimos:	Dimetil-metano, Freon 290, R290.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	
1.11.1.	Combustible.	
1.11.2.	Refrigerante	
1.11.3.	Solvente en procesos en condiciones supercríticas.	

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Propano
2.2	Número CAS ^[1] :	74-98-6
2.3	Pureza:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Muy inflamable, narcótico y asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas inflamable a presión
 - 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
 - 3.1.3. Arde con llama azulada brillante sin humos
 - 3.1.4. Evitar el contacto con llamas, chispas, cargas electrostáticas o materiales oxidantes.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple y narcótico. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de asfixia, puede excederse el nivel de inflamabilidad del propano (mayor de 2.1%) en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza, náusea e inconsciencia. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconsciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo. No es una ruta normal de exposición.
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna. Ingestión de medicamentos que causan depleción del sistema nervioso central.
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad, mutagenicidad o teratogenicidad: Negativa. El propano no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno fuera del lugar de la emanación de propano. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Lavar los ojos con suficiente agua tibia durante por lo menos 15 minutos. En caso de fuerte irritación solicitar atención médica.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios. Tratar con glicerina cualquier lesión criogénica (proveniente de la rápida expansión del gas) con glicerina estéril y solicitar atención médica.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios, porque no es una ruta usual de exposición.
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica del afectado. La expansión rápida de propano puede provocar lesión criogénica, lo que implica una terrmorrecuperación con agua tibia o atención médica. Para evitar la aparición de ampollas por criolesión puede aplicarse glicerina estéril.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Autoignición: 842 °F (450 °C) a 1 atmósfera de presión
- 5.2. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.2.1. Inferior: 2.1%
 - 5.2.2. Superior: 9.5%

- 5.3. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de propano. En caso de siniestro, aplicar agua a una distancia segura tanto al cilindro como a las áreas circundantes.
- 5.4. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, si aumentar el riesgo personal, desconectar la fuente de propano y proceder a combatir el fuego de acuerdo a los materiales circundantes. Inmediatamente proceder a enfriar los contenedores vecinos del mismo contenido, con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima. El rescate en áreas confinadas saturadas de propano implica el uso de ropa de protección contra el fuego, de equipos de respiración autoasistida, y de protección facial completa con presión de aire positiva.
- 5.5. Peligros inusuales de explosión e incendio: El propano es capaz de inflamarse con pequeñas cantidades de energía de ignición. El propano es mas denso que el aire y puede acumularse en las secciones inferiores de los espacios cerrados. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión.
- 5.6. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono
- 5.7. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.8. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente
 - 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
 - 6.1.3. Usar un medidor de gases inflamables calibrado para Propano para vigilar la concentración.
 - 6.1.4. Nunca ingresar a un área donde la concentración de Propano sea superior al 1%.
 - 6.1.5. La elevación del Propano atmosférico a niveles de 2.1% o mayores provoca una combustión espontánea y un riesgo de explosión.
 - 6.1.6. Cerrar la conexión a la fuente de propano si es posible.
 - 6.1.7. Si el propano está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
 - 6.1.8. Si se produce una fuga en el sistema del usuario, cerrar la válvula de despacho y liberar la presión residual en forma segura y lenta, purgar el sistema con un gas inerte y proceder a la reparación requerida.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Las áreas y lugares de almacenamiento de Propano deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos, y convenientemente separados de los que almacenan materiales oxidantes.
 - 7.1.2. Los cilindros de propano deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Todo el equipo eléctrico en el área de almacenamiento debe ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
 - 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
 - 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
 - 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
 - 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de propano y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
 - 7.2.3. Cualquier herramienta o equipo que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
 - 7.2.4. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.

- 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de propano.
- 7.2.6. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreadaptados.
- 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de metano, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, para asegurar que el metano no va a acumularse y alcanzar concentraciones por encima del 1% (20% del LEL).
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere, ni en casos de concentraciones por debajo del 1%.
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No ingresar a áreas en las que la concentración de propano es superior al 1%. Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo, en material de cuero, para la manipulación de los cilindros. En casos de emergencia utilizar ropa y guantes resistentes al fuego.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 44.0956 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición: -43.7 °F (-42.0 °C) a 1 atmósfera de presión
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.5223
- 9.4. Punto de fusión: -305.8 °F (-187.7 °C) a 1 atmósfera de presión.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.116 lb/cf ó 1.8580 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 100 °F (37.8 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.065
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplica

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: El cilindro contenedor no deberá ser expuesto a temperaturas superiores a los 125 °F (52 °C), ni a fuentes de ignición o materiales oxidantes.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a agentes oxidantes.
- 10.4. Reactividad:
 - 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno.
 - 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple, Narcótico, Muy inflamable
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos ya que el propano, salvo por su carácter inflamable, es químicamente inerte. El propano no es un químico Clase I ó Clase II, que tenga la capacidad de disminuir la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El propano no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.
- 13.3. La presencia de residuos de propano en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Propano comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable)
- 14.3. Número de identificación: UN 1978
- 14.4. Número de identificación de producto: 1978
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica

- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El metano no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El Propano se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El propano no se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El propano no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Proveer de una tierra física eléctrica a las tuberías e instalaciones por donde el propano deba fluir.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud 1
 Inflamabilidad 4
 Inestabilidad 0
 Especial Inflamable (como designación recomendada por CGA)

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud 1
 Inflamabilidad 4
 Reactividad 0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 510 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 510.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

16.4.3. Cilindros descartables de poco volumen: CGA-C10

Para información relacionada con los sistemas de aplicación de metano, referirse a NFPA 58-1, Liquefied Petroleum Gases (Storage and Handling of)

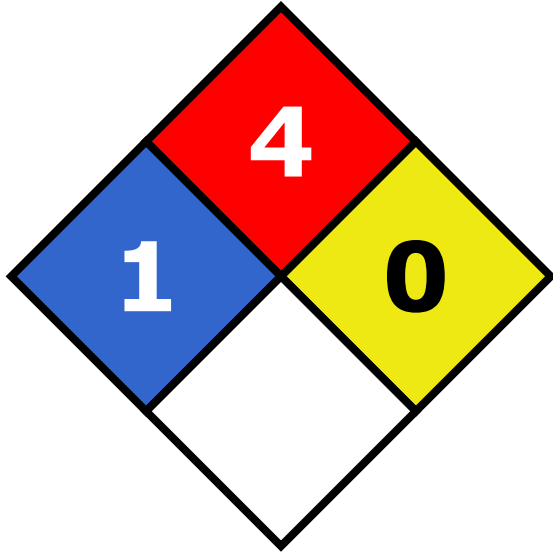
Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2016

TABLA DE CONVERSIONES (Pendiente)

PROPANO (C ₃ H ₈) 44.0956 g/mol PE=-43.7 °C Z =							
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS			VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
	1.00	0.45	8.62	0.23	0.24	0.24	0.91
	2.20	1.00	19.01	0.50	0.54	0.53	2.00
	0.12	0.05	1.00	0.03	0.03	0.03	0.11
	4.41	2.00	38.03	1.00	1.08	1.06	4.00
	4.10	1.86	35.31	0.93	1.00	0.98	3.72
	4.17	1.89	35.94	0.95	1.02	1.00	3.79
	1.10	0.50	9.50	0.25	0.27	0.26	1.00



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Desconocida

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

XENÓN *gaseoso*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Xenón comprimido
1.2.	Nombre Químico común:	Xenón
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Xenón
1.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
1.5.	Fórmula condensada:	Xe
1.6.	Sinónimos:	Xenón
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Industrial, médico y analítico

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1.	Nombre del ingrediente:	Xenón
2.2.	Número CAS ^[1] :	7440-63-3
2.3.	Porcentaje:	> 99%
2.4.	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5.	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6.	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7.	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Gas a alta presión
 - 3.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.3. No respirar el gas
 - 3.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
 - 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El Xenón no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: El Xenón no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IXEC^[5].
- ^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
- ^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: Ninguna

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No inflamable
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplicable
 - 5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: El Xenón es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El Xenón es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de Xenón del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 6.1.2. Desconectar la fuente de Xenón si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 6.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 6.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.

- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 7.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula discontinuar su uso y contactar con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de Xenón.
 - 7.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 7.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 7.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de Xenón, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: 131.292 g/mol
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): -162.6 °F (-108.1 °C)

- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 4.56
- 9.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -168 °F (-111 °C)
- 9.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.3416 lb/cf ó 5.472 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
- 9.8.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.108
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 9.13. Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4. Reactividad:
- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

11. Información Toxicológica

- 11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El Xenón no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El Xenón no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Xenón comprimido ó Xenón líquido refrigerado
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable Gas No Tóxico)
- 14.3. Número de identificación: UN 2036 (gas comprimido), UN2591 (líquido refrigerado)
- 14.4. Número de identificación de producto: 2036 (gas comprimido), 2591 (líquido refrigerado)
- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR PXets 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SXEA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El Xenón no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El Xenón no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Xenón se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Xenón no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizare la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 16.3. Otros datos:
 - 16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification System, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
 - 16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable
 - 16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

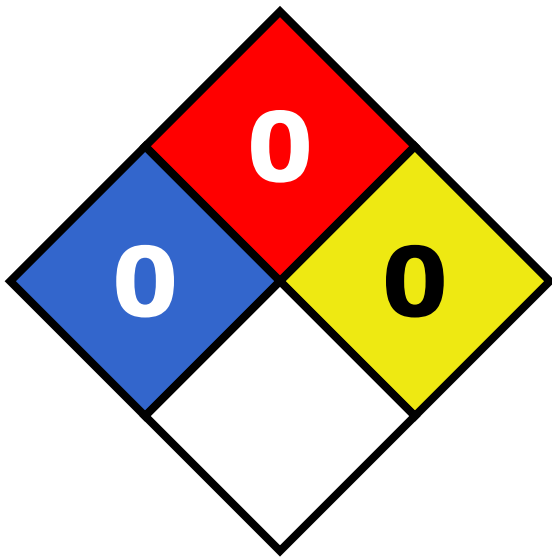
Información mas detallada sobre el Xenón puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

P-9	Inert Gases – Xenon, Nitrogen, Helium
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
HB	Handbook of Compressed Gases 5 th edition. 2013

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de junio de 2013

TABLA DE CONVERSIONES

XENÓN 131.292 g/mol PE=-108.1 °C Z =							
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS			VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	2.927	0.089	0.083	0.039	0.148
Kilogramos	2.204	1.000	6.452	0.197	0.183	0.086	0.327
SCF Gas	0.342	0.155	1.000	0.031	0.028	0.013	0.051
Nm ³ Gas	11.201	5.080	32.789	1.000	0.928	0.439	1.662
Sm ³ Gas	12.064	5.472	35.315	1.077	1.000	0.473	1.790
Galones líquido	25.509	11.571	74.675	2.278	2.115	1.000	3.785
Litros liquid	6.739	3.057	19.729	0.602	0.559	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FRESH PACK® *aves y lácteos*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Fresh Pack Aves y Lácteos (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea	Gases para alimentos
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases para atmósferas modificadas
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases
1.6.	Fórmula condensada:	N ₂ -CO ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Atmósfera modificada para prolongar la vida de anaquel de carne de ave y lácteos empacados.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.1.3	Porcentaje:	70-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	1-30 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm (v/v = mL/m ³), 54,000 ppm (w/v = mg/m ³) 15 minutos de exposición.

2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Gas a alta presión
- 3.1.2. Puede causar irritación del tracto respiratorio, ojos y piel, y asfixia en forma rápida al sustituir el aire atmosférico
- 3.1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
- 3.1.4. Evitar respirar el gas
- 3.1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

- 3.2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS. Otro componente de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS, (N₂) es también un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS puede causar irritación ocular y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS puede causar irritación dérmica y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
- 3.2.1.5. Ingestión: La ingestión no es una ruta probable de exposición.

- 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso en humanos.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio y excretor.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.
- 3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

El personal que carece de entrenamiento adecuado debe abstenerse de tomar acciones directas. En cualquier caso que existan humos o gases residuales debe atenderse a los afectados utilizando equipos autocontenidos de respiración para el rescatista y la víctima, ya que incluso la respiración boca a boca puede resultar peligrosa.

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Aflojar todos los accesorios que produzcan obstrucción (collares, corbatas, cinturones, etc.). Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: El contacto del FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS con los ojos, puede causar irritación ocular. Revisar por lentes de contacto en los ojos y en caso afirmativo retirarlos cuidadosamente. Lavar los ojos con abundante agua tibia y solicitar atención médica.
- 4.3. Contacto con la piel: Lavar la sección irritada con agua abundante durante al menos 15 minutos, mientras se remueve la ropa y el calzado. Solicitar atención médica inmediata. Antes de reusar las prendas de vestir y calzar, deben lavarse adecuadamente.
- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.

- 4.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
5.2. Autoignición: No inflamable
5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1. Inferior: No aplicable
5.3.2. Superior: No aplicable
- 5.4. Medio extintor: Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS son no inflamables y no estimulan la combustión. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión.
5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono (CO) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Escasa por generación de potencial.
5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono y nitrógeno se encuentran debajo de los límites de exposición.
6.2. Desconectar la fuente de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS si no existe un riesgo adicional al hacerlo.
6.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
6.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400) y evitar su contacto con suelo, ductos de agua, drenajes y alcantarillado.
6.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
6.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
7.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de los componentes de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
7.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
7.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
7.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
7.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
7.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
7.1.8. Utilizar los equipos que sean pertinentes de acuerdo a la presión de almacenamiento del cilindro.
7.1.9. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la vestimenta.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
- 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
7.2.2. Mantener el cilindro con su tapón protector de válvula cuando no esté siendo utilizado.
7.2.3. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
7.2.4. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.

- 7.2.5. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
- 7.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de los gases que componen las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Dos de los componentes inertes de las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire y el tercero se acumula en los techos y lugares altos de poco movimiento de aire.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 8.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos autocontenidos de respiración ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.136
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0851 lb/cf ó 1.3632 kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
 - 9.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: No aplica por ser una mezcla de gases de diferente solubilidad en agua.
- 9.8. pH: 6.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 9.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.
- 9.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Las condiciones de alta humedad convierten uno de los componentes de la mezcla (CO₂) en Acido Carbónico.
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS reaccionarán con agua para formar ácido carbónico y con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.
- 10.4. Reactividad:

- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
- 10.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales muy activos (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS.
- 10.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.
- 10.4.4. En términos generales, las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS reaccionarán con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

11. Información Toxicológica

11.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS (CO₂) es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:

11.1.1 Efecto	Concentración (v/v)
11.1.1.1 Pequeño incremento en la tasa de respiración	01%
11.1.1.2 Incremento de la frecuencia respiratoria a 50% del nivel normal La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio.	02%
11.1.1.3 La respiración se incrementa a dos veces la frecuencia normal y llega a ser dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión arterial y el pulso	03%
11.1.1.4 La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la frecuencia normal. Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock	04 a 07%
11.1.1.5 El agudo olor característico es perceptible Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia	07 a 15%
11.1.1.6 La inconsciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10% La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa	Por encima del 15%

11.2. Capacidad de provocar irritación: Baja a la concentración de CO₂ presente en la mezcla.

11.3. Sensibilización al material: Ninguna

11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.5. Teratogenicidad: Ninguna

11.6. Mutagenicidad: Ninguna

11.7. Carcinogenicidad: Ninguna

11.8. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no están listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Uno de los componentes de las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desechadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

14.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido

14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)

14.3. Número de identificación: UN 1956

14.4. Número de identificación de producto: 1956

14.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable

14.6. Placard: Gas No Inflamable

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).

Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica

Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no requieren reportar bajo esta Sección.

15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no se encuentran listadas como sustancias reguladas.

15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.

15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

15.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Medicamentos y Alimentos)

15.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalmente reconocido como seguro (GRCS) considerado como a cuando se le utiliza como atmósfera para conservación de alimentos.

16. Información adicional

16.1. El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenados con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	0

Inestabilidad 0
Especial Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud 1
Inflamabilidad 0
Reactividad 0

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

16.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

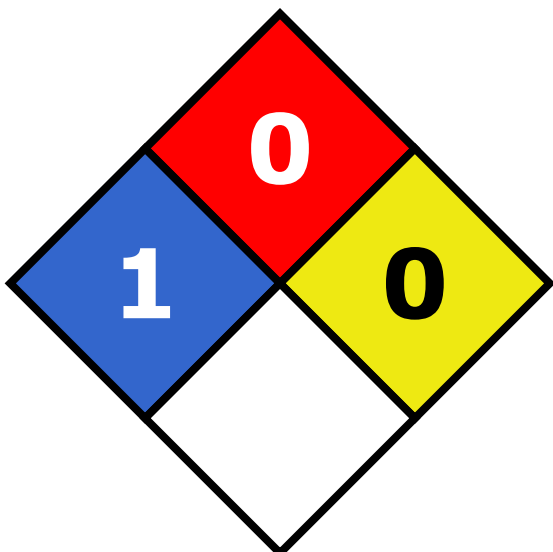
Información mas detallada sobre los gases que componen la mezcla FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-6 Carbon Dioxide
- G-6.2 Commodity specification for Carbon Dioxide
- G-6.5 Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases
- AV-7 Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
- HB Handbook of Compressed Gases
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- G-4.3 Commodity Specification for Nitrogen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2015

TABLA DE CONVERSIÓN

FRESH PACK AVES Y LÁCTEOS (30% CO₂ : 70% N₂) CODIGO 65601033					
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas
Libras	1.000	0.454	11.751	0.309	0.333
Kilogramos	2.205	1.000	25.910	0.681	0.734
SCF Gas	0.085	0.039	1.000	0.026	0.028
Nm ³ Gas	3.238	1.469	38.049	1.000	1.077
Sm ³ Gas	3.006	1.363	35.321	0.928	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Polycarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FRESH PACK® *carnes rojas*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Fresh Pack Carnes Rojas (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre de la línea	Gases para alimentos
1.3.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases para atmósferas modificadas
1.4.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases
1.5.	Familia Química:	Mezcla de gases
1.6.	Fórmula condensada:	CO ₂ -O ₂
1.7.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.12.	Uso:	Atmósfera modificada para prolongar la vida de anaquel de carnes rojas.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.1.3	Porcentaje:	65 – 75 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Oxidante
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	25 – 35 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm (v/v = mL/m ³), 54,000 ppm (w/v = mg/m ³) 15 minutos de exposición.

2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 3.1.1. Gas oxidante incoloro e inodoro a alta presión
- 3.1.2. Acelerar vigorosamente la combustión

3.2. Información de efectos potenciales en la salud

3.2.1. Rutas de Exposición

- 3.2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de FRESH PACK CARNES ROJAS (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de FRESH PACK CARNES ROJAS pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de FRESH PACK CARNES ROJAS iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de FRESH PACK CARNES ROJAS. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. El segundo componente (O₂) es un gas oxidante.
- 3.2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con FRESH PACK CARNES ROJAS puede causar irritación ocular y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.
- 3.2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con FRESH PACK CARNES ROJAS puede causar irritación dérmica y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.
- 3.2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
- 3.2.1.5. Ingestión: La ingestión no es una ruta probable de exposición.
- 3.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso en humanos.
- 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio y excretor.
- 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.
- 3.2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas FRESH PACK CARNES ROJAS no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Transportar a la persona hacia un lugar de aire fresco, o si está siendo dosificado con FRESH PACK CARNES ROJAS a presión, disminuir dicha presión terapéutica hasta un máximo de 1 atmósfera. Llamar inmediatamente a un médico, quien deberá determinar si la persona ha sido o no expuesta a altas concentraciones de FRESH PACK CARNES ROJAS.

El personal de rescate deberá ser advertido de los extremos peligros de incendio asociados a las atmósferas enriquecidas con FRESH PACK CARNES ROJAS.

- 4.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios

- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios

- 4.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios

- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de soporte debe incluir la sedación inmediata, la terapia con anticonvulsivantes si se requirieran, y el reposo. Puede encontrarse información más detallada en la Sección 11, Información Toxicológica.

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 5.2. Autoignición: No aplica
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 5.3.1. Inferior: No aplica
 - 5.3.2. Superior: No aplica
- 5.4. Medio extintor: El FRESH PACK CARNES ROJAS no es inflamable pero acelera la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Si es posible, cortar el flujo de FRESH PACK CARNES ROJAS que está estimulando el fuego. Inmediatamente enfríe los contenedores con agua en forma de rocío para obtener una máxima distancia de operación. Cuando se enfríen, los contenedores deben ser retirados del área de incendio si es procedente.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Agente oxidante que acelera vigorosamente la combustión. Algunos materiales que no son inflamables en aire, arderán fácilmente en una atmósfera enriquecida con FRESH PACK CARNES ROJAS (por encima de 23.5%). El FRESH PACK CARNES ROJAS puede formar compuestos explosivos cuando se pone en contacto con materiales combustibles como aceite, grasa, y otros hidrocarburos. Bajo exposición a un intenso calor o llama directa, los cilindros ventearán rápidamente o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se les somete a muy altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 6.1.1. Evacúe a todo el personal innecesario del área de daño.
 - 6.1.2. Corte o cierre la fuente de FRESH PACK CARNES ROJAS cuando sea posible
 - 6.1.3. Eliminar fuentes de calor o ignición y, si es posible, separe los materiales combustibles de cualquier fuga de FRESH PACK CARNES ROJAS.
 - 6.1.4. Ventilar las áreas confinadas o remover el contenedor con fuga a un área bien ventilada. Si la fuga del cilindro se produce en la válvula, contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 7.1.2. Los cilindros de FRESH PACK CARNES ROJAS y otros gases oxidantes deben estar separados de los cilindros de gases combustibles por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
 - 7.1.3. Colocar rotulación de "No Fumar" o "Evitar Llamas Abiertas" en el área de almacenamiento. Proteger los cilindros del daño físico
 - 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 7.1.6. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 7.1.7. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 7.1.8. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 7.2.2. Nunca intentar levantar un cilindro por el tapón protector de la válvula.
 - 7.2.3. Mantener los cilindros y sus válvulas libres de aceites y grasas.
 - 7.2.4. Para su uso, abrir la válvula lentamente.
 - 7.2.5. Cualquier dificultad en la operación de la válvula implica discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 7.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de aire.
 - 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.

- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de FRESH PACK CARNES ROJAS, ver la Sección 16. Otras Informaciones.
- 7.2.10. Cuando se le utilice en soldadura y corte: Leer y entender las instrucciones del fabricante y las precauciones en la etiqueta del producto. Se recomienda revisar el documento American National Standard Institute (ANSI) Z49.1, Safety in Welding and Cutting, publicado por la Asociación Americana de Soldadura (AWS), P. O. Box 351040, Miami, Florida 33135 y los protocolos de la National Fire Protection Association (NFPA) 51, Oxygen Fuel Gas Welding and Cutting.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
- 8.1.1. Ventilación: Se requiere ventilación natural o mecánica para prevenir la formación de atmósferas enriquecidas con FRESH PACK CARNES ROJAS con más de un 23.5% de este gas.
- 8.2. Protección Respiratoria
- 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
- 8.2.2. Uso en emergencias: No se requiere
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros. En caso de usarse, los guantes deben estar limpios y libres de aceites y grasas.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.233
- 9.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 9.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.092 lb/cf ó 1.4794 kg/m³
- 9.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.7. Solubilidad en agua:
- 9.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: No aplica por ser una mezcla de gases de diferente solubilidad en agua.
- 9.8. pH: 6.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 9.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.
- 9.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 9.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

10. Estabilidad y Reactividad

- 10.1. Estabilidad: Estable
- 10.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Materiales inflamables, hidrocarburos, aceites y grasas, asfalto, éteres, alcoholes, ácidos orgánicos y aldehídos.
- 10.4. Reactividad:

- 10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá

11. Información Toxicológica

A la concentración y presión atmosférica, el FRESH PACK CARNES ROJAS no presenta peligro de toxicidad.

Los niños prematuros expuestos a altas concentraciones de FRESH PACK CARNES ROJAS pueden sufrir daño retinal retardado, el cual puede continuar hasta desprendimiento de retina y ceguera. El daño a la retina puede ocurrir también en adultos expuestos a FRESH PACK CARNES ROJAS al 100% por largos períodos de tiempo (24 a 48 horas).

A presiones de dos o más atmósferas, se produce la toxicidad sobre el sistema nervioso central (SNC). Los síntomas incluyen náusea, vómitos, mareos o vértigo, espasmo muscular, deterioro de la visión y pérdida de la conciencia. A presiones de 3 atmósferas la toxicidad para el SNC se produce en menos de 2 horas, y a 5 atmósferas, en unos cuantos minutos.

11.1. Notas adicionales al médico:

Los estudios con animales de experimentación ha revelado que tanto la deficiencia de Vitamina E, como la administración de ciertos fármacos, incluyendo fenotiazina, cloroquina y sus derivados, incrementan la susceptibilidad a la toxicidad del FRESH PACK CARNES ROJAS a altas presiones.

La obstrucción de las vías aéreas durante alta tensión de FRESH PACK CARNES ROJAS puede causar colapso alveolar seguido de absorción de FRESH PACK CARNES ROJAS. De manera similar, la oclusión de las trompas de Eustaquio puede causar la retracción del tímpano, y la obstrucción de los senos paranasales puede producir dolor de cabeza por vacío.

Todos los individuos expuestos a FRESH PACK CARNES ROJAS a alta presión, por largos períodos de tiempo, y que exhiben evidente toxicidad al FRESH PACK CARNES ROJAS deberían realizar exámenes oftalmológicos periódicos.

- 11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

La atmósfera contiene un 21% de Oxígeno por lo que no se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El FRESH PACK CARNES ROJAS no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El FRESH PACK CARNES ROJAS no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2. Para desechado de emergencia, asegurar el cilindro y descargar lentamente el gas a la atmósfera, en un área bien ventilada o en exteriores, lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

- 14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: FRESH PACK CARNES ROJAS comprimido
- 14.2. Clasificación de Peligrosidad: 5.1 (Gas Oxidante)
- 14.3. Número de identificación: UN 1956
- 14.4. Número de identificación de producto: 1956

- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: FRESH PACK CARNES ROJAS. Puede usarse una etiqueta comercial para el transporte doméstico en Estados Unidos y Canadá en lugar de las etiquetas de de No Inflamable y Oxidante (49 CFR Part 172).
- 14.7. Placard: Gas No Inflamable ú Oxidante
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica

15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica

Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. FRESH PACK CARNES ROJAS no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. FRESH PACK CARNES ROJAS no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): FRESH PACK CARNES ROJAS se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El FRESH PACK CARNES ROJAS no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Todos los manómetros, reguladores, tubería y equipo a usarse con FRESH PACK CARNES ROJAS debe limpiarse adecuadamente como se indica en la norma CGA G-4.1. Utilizar tubería y equipo diseñado para resistir la capacidad oxidativa y la presión de trabajo. FRESH PACK CARNES ROJAS no debe utilizarse como sustituto del aire comprimido. Nunca utilizar un chorro de FRESH PACK CARNES ROJAS para propósitos de limpieza de cualquier naturaleza, especialmente para remoción de polvo o suciedad de la ropa, porque ello incrementa

la exposición a una inflamación envolvente. Usar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo protector en cualquier línea o tubería de distribución desde la fuente, para evitar que se produzca un flujo revertido.

El personal que ha sido expuesto a altas concentraciones de FRESH PACK CARNES ROJAS, deberá permanecer en un área bien ventilada o abierta durante por lo menos 30 minutos antes de ingresar a espacios confinados o cercanos a fuentes de ignición.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49 CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación NFPA

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	OX (Oxidante)

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	1

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 296 para cilindros llenados entre 0-3000 psig. Para conexiones estándar de uso limitado ver el documento ANSI/CGA V-1, Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections. Para Guatemala el estándar es CGA 296.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No se usa para este producto.

16.4.3. Ultra alta integridad: No se usan para este producto

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información más detallada sobre el FRESH PACK CARNES ROJAS puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900.

G-6	Carbon Dioxide
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
G-4	Oxygen
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen
G-4	Oxygen
G-4.1	Cleaning Equipment for Oxygen Service
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen
P-1	Safe Handling of Compressed Gases in Containers

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2015

TABLA DE CONVERSIÓN

FRESH PACK CARNES ROJAS (70% O₂ : 30% CO₂) CODIGO 74208002

UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas
Libras	1.000	0.454	10.828	0.285	0.307
Kilogramos	2.205	1.000	23.875	0.627	0.676
SCF Gas	0.092	0.042	1.000	0.026	0.028
Nm ³ Gas	3.514	1.594	38.049	1.000	1.077
Sm ³ Gas	3.262	1.479	35.321	0.928	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria debajo de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Aluminio	Satisfactoria de 1000 psig y cuando la velocidad del gas no exceda 10 m/s (30 piés/s)
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria
Hierro dulce	Insatisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Insatisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Consultar con E. I. DuPont
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FRESH PACK® *frutas y verduras*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.4.	Nombre del Producto:	Fresh Pack Frutas y Verduras (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.5.	Nombre de la línea	Gases para alimentos
1.6.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases para atmósferas modificadas
1.7.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases
1.8.	Familia Química:	Mezcla de gases
1.9.	Fórmula condensada:	N ₂ -CO ₂ -O ₂
1.10.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.11.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.12.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.13.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.14.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.15.	Uso:	Atmósfera modificada para prolongar la vida de anaquel de frutas y verduras empacadas.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.1.3	Porcentaje:	85-95 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	1-9 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm (v/v = mL/m ³), 54,000 ppm (w/v = mg/m ³) 15 minutos de exposición.
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna

2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente C	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Oxígeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7782-44-7
2.2.3	Porcentaje:	1-9 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Ninguna
2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 1.1. Gas a alta presión
- 1.2. Puede causar irritación del tracto respiratorio, ojos y piel, y asfixia en forma rápida al sustituir el aire atmosférico
- 1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
- 1.4. Evitar respirar el gas
- 1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.

2. Información de efectos potenciales en la salud

2.1. Rutas de Exposición

2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS. Otro componente de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS, (N₂) es también un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. El tercer componente (O₂) es un gas oxidante que no manifiesta sus propiedades por inhibición de los otros dos componentes que se encuentran en mayor porcentaje.

2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS puede causar irritación ocular y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.

2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS puede causar irritación dérmica y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.

2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable

2.1.5. Ingestión: La ingestión no es una ruta probable de exposición.

2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso en humanos.

2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio y excretor.

2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.

2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

2. Primeros Auxilios

El personal que carece de entrenamiento adecuado debe abstenerse de tomar acciones directas. En cualquier caso que existan humos o gases residuales debe atenderse a los afectados utilizando equipos autocontenidos de respiración para el rescatista y la víctima, ya que incluso la respiración boca a boca puede resultar peligrosa.

- 2.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Aflojar todos los accesorios que produzcan obstrucción (collares, corbatas, cinturones, etc.). Obtener atención médica inmediata.
- 2.2. Contacto con los ojos: El contacto del FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS con los ojos, puede causar irritación ocular. Revisar por lentes de contacto en los ojos y en caso afirmativo retirarlos cuidadosamente. Lavar los ojos con abundante agua tibia y solicitar atención médica.
- 2.3. Contacto con la piel: Lavar la sección irritada con agua abundante durante al menos 15 minutos, mientras se remueve la ropa y el calzado. Solicitar atención médica inmediata. Antes de reusar las prendas de vestir y calzar, deben lavarse adecuadamente.
- 2.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.
- 2.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

3. Medidas en casos de incendio

- 3.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 3.2. Autoignición: No inflamable
- 3.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 3.3.1. Inferior: No aplicable
 - 3.3.2. Superior: No aplicable
- 3.4. Medio extintor: Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS son no inflamables y no estimulan la combustión. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 3.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión. El confinamiento y separación por densidad de los componentes de la mezcla FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS puede originar que la cantidad de Hidrógeno contenida supere el límite inferior de inflamabilidad que se encuentra a una concentración de 4 % v/v en aire. Ver la Sección 10 para más información.
- 3.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono (CO) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- 3.8. Sensibilidad a la descarga estática: Escasa por generación de potencial.
- 3.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

4. Medidas en caso de liberación accidental

- 4.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono se encuentran debajo de los límites de exposición.
- 4.2. Desconectar la fuente de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS si no existe un riesgo adicional al hacerlo
- 4.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
- 4.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400) y evitar su contacto con suelo, ductos de agua, drenajes y alcantarillado.
- 4.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 4.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

5. Manejo y Almacenamiento

- 5.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 5.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 5.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de los componentes de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.

- 5.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
- 5.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 5.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
- 5.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
- 5.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 5.1.8. Utilizar los equipos que sean pertinentes de acuerdo a la presión de almacenamiento del cilindro.
- 5.1.9. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la vestimenta.

- 5.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 5.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 5.2.2. Mantener el cilindro con su tapón protector de válvula cuando no esté siendo utilizado.
 - 5.2.3. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 5.2.4. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 5.2.5. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 5.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
 - 5.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
 - 5.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 5.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de los gases que componen las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

6. Control de Exposición y Protección Personal

- 6.1. Controles de Infraestructura
 - 6.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Dos de los componentes inertes de las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire y el tercero se acumula en los techos y lugares altos de poco movimiento de aire.
- 6.2. Protección Respiratoria
 - 6.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 6.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.
- 6.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS.
- 6.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS.
- 6.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

7. Propiedades físicas y químicas

- 7.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 7.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 7.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.0025
- 7.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 7.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.075 lb/cf ó 1.2030 kg/m³

- 7.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 7.7. Solubilidad en agua:
- 7.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: No aplica por ser una mezcla de gases de diferente solubilidad en agua.
- 7.8. pH: 6.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)
- 7.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.
- 7.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable
- 7.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

8. Estabilidad y Reactividad

- 8.1. Estabilidad: Estable
- 8.2. Condiciones a evitar: Las condiciones de alta humedad convierten uno de los componentes de la mezcla (CO₂) en Acido Carbónico.
- 8.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS reaccionarán con agua para formar ácido carbónico y con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.
- 8.4. Reactividad:
- 8.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).
- 8.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales muy activos (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS.
- 8.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.
- 8.4.4. En términos generales, las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS reaccionarán con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

9. Información Toxicológica

- 9.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS (CO₂) es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:

11.1.1 Efecto	Concentración (v/v)
11.1.1.1 Pequeño incremento en la tasa de respiración	01%
11.1.1.2 Incremento de la frecuencia respiratoria a 50% del nivel normal La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio.	02%
11.1.1.3 La respiración se incrementa a dos veces la frecuencia normal y llega a ser dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso	03%
11.1.1.4 La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la frecuencia normal. Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock	04 a 07%
11.1.1.5 El agudo olor característico es perceptible Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia	07 a 15%
11.1.1.6 La inconciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10% La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa	Por encima del 15%

- 9.2. Capacidad de provocar irritación: Baja a la concentración de CO₂ presente en la mezcla.
- 9.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 9.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 9.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 9.6. Mutagenicidad: Ninguna

- 9.7. Carcinogenicidad: Ninguna
- 9.8. Materiales sinergistas: Ninguno

10. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no están listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Uno de los componentes de las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

11. Consideraciones sobre disposición

- 11.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desechadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

12. Información de transporte

- 12.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido
- 12.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 12.3. Número de identificación: UN 1956
- 12.4. Número de identificación de producto: 1956
- 12.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 12.6. Placard: Gas No Inflamable

13. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 13.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
- 13.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
- 13.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
- 13.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no requieren reportar bajo esta Sección.

- 13.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra

sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no se encuentran listadas como sustancias reguladas.

- 13.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 13.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 13.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 13.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Medicamentos y Alimentos)
- 13.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como a cuando se le utiliza como atmósfera de incubación de bioelementos.

14. Información adicional

- 14.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenados con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 14.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 14.3. Otros datos:

- 14.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 14.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 14.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 14.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.

- 14.4.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

- 14.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre los gases que componen la mezcla FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

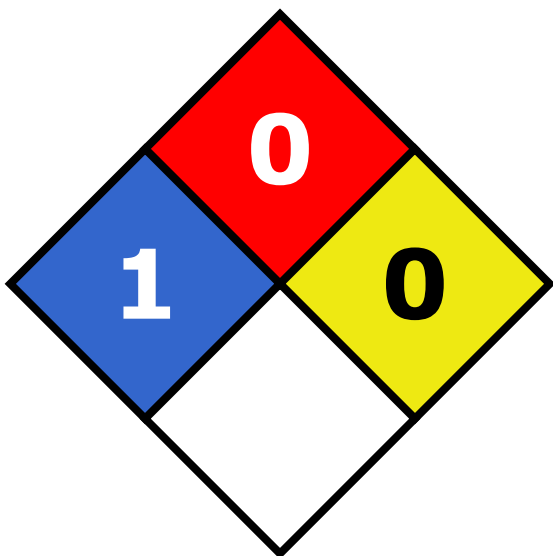
G-6	Carbon Dioxide
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases
G-11.1	Commodity Specifications for Argon
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
G-4	Oxygen
G-4.3	Commodity Specification for Oxygen

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2015.

TABLA DE CONVERSIÓN

FRESH PACK FRUTAS Y VERDURAS (5% O ₂ : 5% CO ₂ : 90% N ₂) CODIGO 74901018					
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas
Libras	1.000	0.454	13.315	0.350	0.377
Kilogramos	2.205	1.000	29.361	0.772	0.831
SCF Gas	0.085	0.039	1.000	0.026	0.028
Nm ³ Gas	2.858	1.296	38.049	1.000	1.077
Sm ³ Gas	2.653	1.203	35.321	0.928	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FRESH PACK® N₂

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.4.	Nombre del Producto:	Fresh Pack N ₂ (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.5.	Nombre Químico común:	Nitrógeno
1.6.	Nombre Químico IUPAC:	Nitrógeno
1.7.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
1.8.	Fórmula condensada:	N ₂
1.9.	Sinónimos:	Nitrógeno, Gas Azoto
1.10.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.11.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.12.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.13.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.14.	Uso:	Empaque de alimentos en atmósfera modificada. Almacenamiento de alimentos en atmósfera controlada. Inertización de alimentos oxidables. Blanketing de alimentos líquidos.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.3	Porcentaje:	> 99%
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 1.1. Gas a alta presión
 - 1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 1.3. No respirar el gas
 - 1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 2.1. Rutas de Exposición
 - 2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El nitrógeno no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8% a 10% ó menos de oxígeno, provocarán inconsciencia sin advertencia y tan rápidamente que los individuos no pueden ayudarse o protegerse a sí mismos. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 2.1.2. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 2.1.3. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 2.1.4. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 2.1.5. Ingestión: Ningún riesgo
 - 2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 2.5. Carcinogenicidad: El nitrógeno no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

2. Primeros Auxilios

- 2.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 2.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 2.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 2.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 2.5. Observaciones al médico: Ninguna

3. Medidas en casos de incendio

- 3.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 3.2. Autoignición: No inflamable
- 3.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 3.3.1. Inferior: No aplicable
 - 3.3.2. Superior: No aplicable
- 3.4. Medio extintor: El nitrógeno es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 3.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El nitrógeno es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de nitrógeno del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.

- 3.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elvarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 3.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 3.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 3.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

4. Medidas en caso de liberación accidental

- 4.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 4.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 4.1.2. Desconectar la fuente de nitrógeno si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 4.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 4.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

5. Manejo y Almacenamiento

- 5.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 5.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 5.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 5.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 5.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 5.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 5.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 5.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 5.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 5.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 5.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 5.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
 - 5.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepretados.
 - 5.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 5.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

6. Control de Exposición y Protección Personal

- 6.1. Controles de Infraestructura
 - 6.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 6.2. Protección Respiratoria
 - 6.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 6.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 6.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 6.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 6.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

7. Propiedades físicas y químicas

- 7.1. Peso Molecular: 28.0134 g/mol
- 7.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): --320.4 °F (-195.8 °C)
- 7.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.967
- 7.4. Punto de fusión (1 atmósfera): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 7.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 7.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.072 lb/cf ó 1.153 Kg/m³
- 7.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 7.8. Solubilidad en agua:
- 7.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.023
- 7.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 7.10. pH: No aplicable
- 7.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 7.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 7.13. Umbral de olor: No aplicable

8. Estabilidad y Reactividad

- 8.1. Estabilidad: Estable
- 8.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 8.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 8.4. Reactividad:
- 8.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
- 8.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

9. Información Toxicológica

- 9.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 9.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 9.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 9.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 9.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 9.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 9.7. Materiales sinergistas: Ninguno

10. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos porque la atmósfera contiene aproximadamente un 78% de nitrógeno. El nitrógeno no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El nitrógeno no esta listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

11. Consideraciones sobre disposición

- 11.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 11.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

12. Información de transporte

- 12.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Nitrógeno comprimido
- 12.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 12.3. Número de identificación: UN 1066
- 12.4. Número de identificación de producto: 1066
- 12.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 12.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 12.7. Placard: Gas No Inflamable
- 12.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

13. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 13.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 13.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 13.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 13.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El nitrógeno no requiere reportar bajo esta Sección.

- 13.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El nitrógeno no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 13.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El nitrógeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 13.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 13.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El nitrógeno líquido no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 13.3. FDA – Food and Drug Administration
 - 15.3.1 21 CFR 184.1540: Reconocido como suministro e ingrediente seguro (GRAS) en los alimentos para consumo humano cuando se le utiliza como presurizante, propelente, en empaque en atmósfera modificada y otros. El Nitrógeno NF (National Formulary) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

14. Información adicional

- 14.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

- 14.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

- 14.3. Otros datos:

- 14.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

- 14.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

- 14.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 14.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.

- 14.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 960 (Uso Médico)

- 14.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

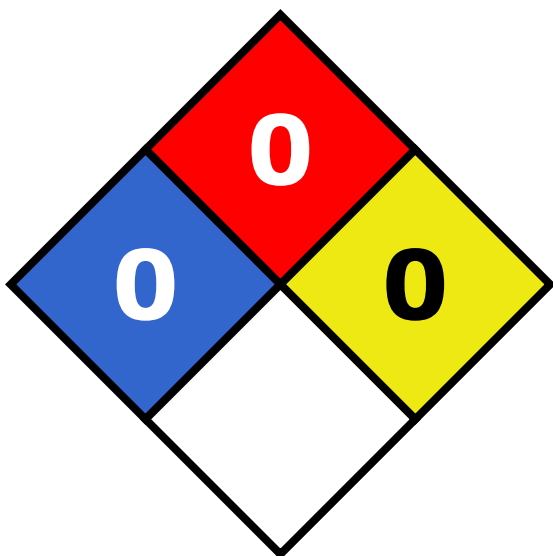
Información mas detallada sobre el nitrógeno puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-10.1. Commodity Specifications for Nitrogen
 P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
 P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
 SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
 AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2015

TABLA DE CONVERSIONES

NITRÓGENO (N₂) 28.013 g/mol PE=-195.8 °C						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilogramos	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm ³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Galones líquido	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Litros líquido	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

FRESH PACK® *pan y pastas*

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.4.	Nombre del Producto:	Fresh Pack Pan y Pastas (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.5.	Nombre de la línea	Gases para alimentos
1.6.	Nombre Químico común:	Mezcla de gases para atmósferas modificadas
1.7.	Nombre Químico IUPAC:	Mezcla de gases
1.8.	Familia Química:	Mezcla de gases
1.9.	Fórmula condensada:	N ₂ -CO ₂
1.10.	Sinónimos:	No se conocen sinónimos para esta formulación
1.11.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
1.12.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.13.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.14.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.15.	Uso:	Atmósfera modificada para prolongar la vida de anaquel de productos de panadería y pastas empacadas.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Ingrediente A	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.1.3	Porcentaje:	50-99 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Ingrediente B	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Dióxido de Carbono
2.2.2	Número CAS ^[1] :	124-38-9
2.2.3	Porcentaje:	1-50 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	5,000 ppm (v/v = mL/m ³), 9,000 ppm (w/v = mg/m ³) 8 horas de exposición.
2.2.6	ACGIH STEL	30,000 ppm (v/v = mL/m ³), 54,000 ppm (w/v = mg/m ³) 15 minutos de exposición.

2.2.7	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.8	[LC ₅₀]:	Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- [2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 1.1. Gas a alta presión
 - 1.2. Puede causar irritación del tracto respiratorio, ojos y piel, y asfixia en forma rápida al sustituir el aire atmosférico
 - 1.3. Puede incrementar la frecuencia respiratoria y cardíaca
 - 1.4. Evitar respirar el gas
 - 1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida y prendas de aislamiento térmico.
 2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 2.1. Rutas de Exposición
 - 2.1.1. Inhalación: Uno de los componentes de FRESH PACK PAN Y PASTAS (CO₂) es un asfixiante simple y un poderoso vasodilatador cerebral. La inhalación de grandes cantidades de este componente causa una rápida insuficiencia circulatoria que conlleva al coma y la muerte. **Altas concentraciones de FRESH PACK PAN Y PASTAS pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones de este componente de FRESH PACK PAN Y PASTAS iguales o por encima del 10% pueden producir inconsciencia y muerte. Bajas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, sudoración, hiperventilación fisiológica, taquicardia, acortamiento de la respiración, mareo, depresión mental, alteraciones visuales y convulsiones. No se han conocido efectos irreversibles por inhalación rutinaria de bajas concentraciones (3% a 5%) de este componente de FRESH PACK PAN Y PASTAS. Otro componente de FRESH PACK PAN Y PASTAS, (N₂) es también un asfixiante simple. Este componente no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
 - 2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con FRESH PACK PAN Y PASTAS puede causar irritación ocular y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.
 - 2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con FRESH PACK PAN Y PASTAS puede causar irritación dérmica y congelación criogénica cuando la mezcla se expande en forma rápida.
 - 2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
 - 2.1.5. Ingestión: La ingestión no es una ruta probable de exposición.
 - 2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso en humanos.
 - 2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema respiratorio y excretor.
 - 2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.
 - 2.5. Carcinogenicidad: Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
- [4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
- [5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

2. Primeros Auxilios

El personal que carece de entrenamiento adecuado debe abstenerse de tomar acciones directas. En cualquier caso que existan humos o gases residuales debe atenderse a los afectados utilizando equipos autocontenidos de respiración para el rescatista y la víctima, ya que incluso la respiración boca a boca puede resultar peligrosa.

- 2.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Aflojar todos los accesorios que produzcan obstrucción (collares, corbatas, cinturones, etc.). Obtener atención médica inmediata.
- 2.2. Contacto con los ojos: El contacto del FRESH PACK PAN Y PASTAS con los ojos, puede causar irritación ocular. Revisar por lentes de contacto en los ojos y en caso afirmativo retirarlos cuidadosamente. Lavar los ojos con abundante agua tibia y solicitar atención médica.
- 2.3. Contacto con la piel: Lavar la sección irritada con agua abundante durante al menos 15 minutos, mientras se remueve la ropa y el calzado. Solicitar atención médica inmediata. Antes de reusar las prendas de vestir y calzar, deben lavarse adecuadamente.
- 2.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios.
- 2.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

3. Medidas en casos de incendio

- 3.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 3.2. Autoignición: No inflamable
- 3.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 3.3.1. Inferior: No aplicable
 - 3.3.2. Superior: No aplicable
- 3.4. Medio extintor: Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS son no inflamables y no estimulan la combustión. Utilizar el medio extintor adecuado de acuerdo a la inflamación de los alrededores.
- 3.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS son asfixiantes simples. Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión.
- 3.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono (CO) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- 3.8. Sensibilidad a la descarga estática: Escasa por generación de potencial.
- 3.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

4. Medidas en caso de liberación accidental

- 4.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de dióxido de carbono y nitrógeno se encuentran debajo de los límites de exposición.
- 4.2. Desconectar la fuente de FRESH PACK PAN Y PASTAS si no existe un riesgo adicional al hacerlo.
- 4.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
- 4.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400) y evitar su contacto con suelo, ductos de agua, drenajes y alcantarillado.
- 4.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 4.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero

5. Manejo y Almacenamiento

- 5.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 5.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
 - 5.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de los componentes de FRESH PACK PAN Y PASTAS por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
 - 5.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
 - 5.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 5.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
 - 5.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
 - 5.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
 - 5.1.8. Utilizar los equipos que sean pertinentes de acuerdo a la presión de almacenamiento del cilindro.
 - 5.1.9. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la vestimenta.
- 5.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros
 - 5.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
 - 5.2.2. Mantener el cilindro con su tapón protector de válvula cuando no esté siendo utilizado.
 - 5.2.3. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 5.2.4. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
 - 5.2.5. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 5.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.

- 5.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
- 5.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 5.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de los gases que componen las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

6. Control de Exposición y Protección Personal

6.1. Controles de Infraestructura

- 6.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de CO₂ para asegurar niveles inferiores a los límites de exposición, aunque los niveles de oxígeno sean satisfactorios. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Dos de los componentes inertes de las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS se acumulan en las capas cercanas al piso y en los lugares de poco movimiento de aire y el tercero se acumula en los techos y lugares altos de poco movimiento de aire.

6.2. Protección Respiratoria

- 6.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
- 6.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de FRESH PACK PAN Y PASTAS. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración autocontenida.

- 6.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento térmico ó de cuero para la manipulación de los cilindros de las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS.

- 6.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con FRESH PACK PAN Y PASTAS.

- 6.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros. Se requiere ropa de protección para evitar el contacto con la piel.

7. Propiedades físicas y químicas

- 7.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 7.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 7.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 1.248
- 7.4. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica por ser una mezcla
- 7.5. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0935 lb/cf ó 1.4980 kg/m³
- 7.6. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.

7.7. Solubilidad en agua:

- 7.7.1. Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: No aplica por ser una mezcla de gases de diferente solubilidad en agua.

- 7.8. pH: 6.0 a 1 atmósfera de presión (correspondiente al ácido carbónico)

- 7.9. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro e inodoro. Ligeramente ácido, lo que algunas personas describen como un olor ligeramente picante y un sabor ligeramente amargo.

- 7.10. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No aplicable

- 7.11. Umbral de olor: No aplicable por ser inodoro

8. Estabilidad y Reactividad

- 8.1. Estabilidad: Estable

- 8.2. Condiciones a evitar: Las condiciones de alta humedad convierten uno de los componentes de la mezcla (CO₂) en Acido Carbónico.

- 8.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS reaccionarán con agua para formar ácido carbónico y con materiales alcalinos para formar carbonatos o bicarbonatos.

8.4. Reactividad:

- 8.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono y Oxígeno a temperaturas por encima de 3000 °F (1648.9 °C).

- 8.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Reactivo con el polvo de varios metales muy activos (Magnesio, Zirconio, Titanio y sus aleaciones) que entran en ignición y explotan en presencia de FRESH PACK PAN Y PASTAS. En presencia de humedad, el óxido de cesio arde en contacto con FRESH PACK PAN Y PASTAS. Los acetiluros metálicos y los hidruros arderán y explotarán en contacto con FRESH PACK PAN Y PASTAS.

- 8.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.

- 8.4.4. En términos generales, las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS reaccionarán con materiales alcalinos o bases de Lewis para formar carbonatos y bicarbonatos.

9. Información Toxicológica

9.1. Efecto toxicológico general: Uno de los componentes de las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS (CO₂) es un gas asfixiante. Inicialmente estimula la respiración, pero después causa depresión respiratoria. Altas concentraciones conducen a la narcosis. Los síntomas en seres humanos se describen como sigue:

11.1.1	Efecto	Concentración (v/v)
11.1.1.1	Pequeño incremento en la tasa de respiración	01%
11.1.1.2	Incremento de la frecuencia respiratoria a 50% del nivel normal La exposición prolongada a esta concentración puede producir dolor de cabeza y cansancio.	02%
11.1.1.3	La respiración se incrementa a dos veces la frecuencia normal y llega a ser dificultosa. Pequeño efecto narcótico. Audición defectuosa, dolor de cabeza e incremento de la presión Arterial y el pulso	03%
11.1.1.4	La respiración se incrementa a aproximadamente cuatro veces la frecuencia normal. Los síntomas de intoxicación son evidentes y puede sentirse un pequeño estado de shock	04 a 07%
11.1.1.5	El agudo olor característico es perceptible Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, visión defectuosa y zumbido de oídos. Juicio defectuoso seguido por minutos de pérdida de conciencia	07 a 15%
11.1.1.6	La inconciencia ocurre mas rápidamente por encima del nivel de 10% La exposición prolongada a altas concentraciones produce la muerte por asfixia o acidosis severa	Por encima del 15%

9.2. Capacidad de provocar irritación: Baja a la concentración de CO₂ presente en la mezcla.

9.3. Sensibilización al material: Ninguna

9.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

9.5. Teratogenicidad: Ninguna

9.6. Mutagenicidad: Ninguna

9.7. Carcinogenicidad: Ninguna

9.8. Materiales sinergistas: Ninguno

10. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local. Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no contienen químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no están listadas como contaminantes marinos por la DOT^[7] (49 CFR Part 171). Uno de los componentes de las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS es uno de los gases responsables del calentamiento global por su alta capacidad de absorber la radiación infrarroja (Río Conference 2000).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

11. Consideraciones sobre disposición

11.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desechadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

12. Información de transporte

12.1. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido

12.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)

12.3. Número de identificación: UN 1956

12.4. Número de identificación de producto: 1956

12.5. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable

12.6. Placard: Gas No Inflamable

13. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

13.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

13.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

- 13.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
- 13.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no requieren reportar bajo esta Sección.

- 13.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no se encuentran listadas como sustancias reguladas.
- 13.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 13.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 13.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Las mezclas FRESH PACK PAN Y PASTAS no se encuentran listadas en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 13.3. FDA Food and Drug Administration (Administración de Medicamentos y Alimentos)
 - 13.3.1. 29 CFR 184.1240: Generalment reconocido como seguro (GRCS) considerado como a cuando se le utiliza como atmósfera de incubación de bioelementos.

14. Información adicional

- 14.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones y temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenados con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 14.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 14.3. Otros datos:
 - 14.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 14.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	1
Inflamabilidad	0
Reactividad	0

10. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

- 14.3.3. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
- 14.3.4. Yugo de pin indizado: No es aplicable
- 14.3.5. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

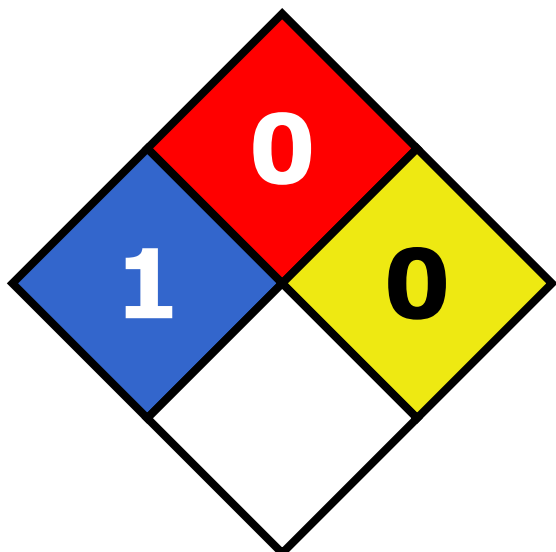
Información mas detallada sobre los gases que componen la mezcla FRESH PACK PAN Y PASTAS puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

G-6	Carbon Dioxide
G-6.2	Commodity specification for Carbon Dioxide
G-6.5	Standard for Small Stationary Carbon Dioxide Systems
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-7	Characteristics and Safe Handling of Carbon Dioxide
HB	Handbook of Compressed Gases
P-9	Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
G-4.3	Commodity Specification for Nitrogen

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de agosto de 2015

TABLA DE CONVERSIÓN

FRESH PACK PAN Y PASTAS (50% CO₂ : 50% N₂) CODIGO 74208001					
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas
Libras	1.000	0.454	10.693	0.281	0.303
Kilogramos	2.205	1.000	23.579	0.620	0.668
SCF Gas	0.094	0.042	1.000	0.026	0.028
Nm ³ Gas	3.558	1.614	38.049	1.000	1.077
Sm ³ Gas	3.303	1.498	35.321	0.928	1.000



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

ETIL MERCAPTANO (*Gas Fétido*[®])

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.	Nombre del Producto:	Etil Mercaptano (Gas Fétido, nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
2.	Nombre de la línea	Gases para vigilancia ambiental
3.	Nombre Químico común:	Etil Mercaptano
4.	Nombre Químico IUPAC:	Etanotiol
5.	Familia Química:	Mercaptanos
6.	Fórmula condensada:	C ₂ H ₅ -SH
7.	Sinónimos:	Sulfhidrato de etilo, Mercaptoetano, Bisulfuro de Etilo, Etil-tioalcohol, Tioetanol
8.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
9.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
10.	Teléfono:	(502) 2421 0400
11.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
12.	Uso:	Para odorización de gases combustibles o vigilancia ambiental, en la síntesis de plásticos e insecticidas.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Nombre del ingrediente:	Etanotiol
2.2	Número CAS ^[1] :	75-08-1
2.3	Porcentaje:	min 99 %
2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	0.5 ppm v/v (1.3 mg/m ³)
2.5	ACGIH TLV ^[3] :	0.5 ppm v/v (1.3 mg/m ³)
2.6	[LD ₅₀]:	682 mg/kg, oral en ratas
2.7	[LC ₅₀]:	4,420 ppm/4 horas, inhalado en ratas

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

1. Consideraciones y Peligros durante emergencias

- 1.1. Gas muy inflamable a mediana presión.
- 1.2. Puede causar irritación del tracto respiratorio, ojos y piel, y narcosis o asfixia en forma rápida al sustituir el aire atmosférico.
- 1.3. Puede disminuir la frecuencia respiratoria y cardíaca por su naturaleza narcótica.
- 1.4. Evitar respirar el gas
- 1.5. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos auto-contenidos de respiración y prendas de aislamiento químico.

2. Información de efectos potenciales en la salud

2.1. Rutas de Exposición

- 2.1.1. Inhalación: Irritación, tos, pérdida del sentido del gusto, cambios en la temperatura corporal, náusea, vómitos, diarrea, dificultad respiratoria, ritmo cardíaco irregular, dolor de cabeza, debilidad, pérdida de coordinación, cianosis, congestión pulmonar, desórdenes cardíacos, daño renal, hepático o cerebral, convulsiones, inconsciencia, coma y muerte por asfixia debilitante. **Altas concentraciones de Etil Mercaptano pueden asfixiar rápidamente sin advertencia y con ninguna posibilidad de auto-rescate si la concentración de oxígeno baja demasiado.** Concentraciones Etil Mercaptano iguales o por encima del 15% pueden producir inconsciencia (que requiere oxigenoterapia) y muerte.
- 2.1.2. Contacto con los ojos: El contacto con Etil Mercaptano puede causar irritación ocular y conjuntivitis de origen químico.
- 2.1.3. Contacto con la piel: El contacto con Etil Mercaptano puede causar irritación dérmica.
- 2.1.4. Absorción por la piel: No aplicable
- 2.1.5. Ingestión: Los vapores condensados ingeridos producen irritación del tracto digestivo, dolor de garganta, náusea, dolor estomacal, debilidad y pérdida de coordinación

3. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso en humanos.

4. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Condiciones agudas ó crónicas del sistema nervioso, respiratorio, cardiovascular y digestivo.

5. Otros efectos de la sobre-exposición: Puede ocurrir daño a las células del ganglio retinal y del sistema nervioso central.

6. Carcinogenicidad: El Etil Mercaptano no se encuentran en la lista de NTP[4], OSHA ó IARC[5].

[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

2. Primeros Auxilios

El personal que carece de entrenamiento adecuado debe abstenerse de tomar acciones directas. En cualquier caso que existan humos o gases residuales debe atenderse a los afectados utilizando equipos auto-contenidos de respiración para el rescatista y la víctima, ya que incluso la respiración boca a boca puede resultar peligrosa.

- 2.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Aflojar todos los accesorios que produzcan obstrucción (collares, corbatas, cinturones, etc.). Obtener atención médica inmediata.
- 2.2. Contacto con los ojos: Revisar por lentes de contacto en los ojos y en caso afirmativo retirarlos cuidadosamente. Lavar los ojos con abundante agua tibia durante 15 minutos como mínimo, y solicitar atención médica.
- 2.3. Contacto con la piel: Lavar la sección irritada con agua abundante durante al menos 15 minutos, mientras se remueve la ropa y el calzado. Solicitar atención médica inmediata. Antes de reusar las prendas de vestir y calzar, deben lavarse adecuadamente.
- 2.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios. Llevar al paciente para recibir atención médica hospitalaria
- 2.5. Observaciones al médico: No hay antídoto específico. El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica de la persona.

3. Medidas en casos de incendio

3.1. Punto de Ignición: -48.3 °C (-54.9 °F).

3.2. Autoignición: 299 °C (570 °F)

3.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:

3.3.1. Inferior: 2.8 %

3.3.2. Superior: 18 %

3.4. Medio extintor: El fuego por Etil Mercaptano puede extinguirse con extintores químicos en polvo, dióxido de carbono, agua y espuma convencional.

3.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar el área. Si es posible, remover los cilindros del área de incendio y enfriarlos con agua, sin dirigir el chorro hacia el venteo del cilindro. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración auto-contenida. Si el incendio es en un tanque a granel, considerar un área de evacuación de 800 metros.

- 3.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, un cilindro de alta presión puede ventear rápidamente o romperse violentamente. La mayoría de los contenedores están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a temperaturas elevadas. La presión interna del contenedor puede elevarse debido al calor, pudiendo llegar a romperse si falla el funcionamiento de los dispositivos de alivio de presión.
- 3.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono (CO) y Óxidos de Azufre (SO_x)
- 3.8. Sensibilidad a la descarga estática: Alta.
- 3.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

4. Medidas en caso de liberación accidental

- 4.1. Evacuar a todo el personal del área afectada hasta que se garantice que los niveles de óxidos de carbono y azufre se encuentran debajo de los límites de exposición.
- 4.2. Desconectar la fuente de Etil Mercaptano si no existe un riesgo adicional al hacerlo.
- 4.3. Ventilar las áreas confinadas ó trasladar los cilindros al exterior de la instalación en un área bien ventilada.
- 4.4. Si hay fuga de los cilindros o de su válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire de Guatemala, S. A. (2421 0400) y evitar su contacto con suelo, ductos de agua, drenajes y alcantarillado.
- 4.5. El cilindro o su válvula pueden enfriarse considerablemente luego de una rápida liberación del producto.
- 4.6. Manejar el cilindro con cuidado, usando guantes de cuero.
- 4.7. Durante una fuga de fase gaseosa, evitar el calor, las llamas expuestas, las chispas y cualquier otra fuente de ignición. Reducir la cantidad de vapores mediante aspersión con agua. Fugas pequeñas de producto líquido pueden recogerse con arena y colocarse en un vertedero de residuos sólidos. Grandes fugas de producto líquido requieren el aislamiento físico del área y la denegación de acceso, hasta que todo el Etil Mercaptano haya sido removido.

5. Manejo y Almacenamiento

5.1. Precauciones para el Almacenamiento

- 5.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación.
- 5.1.2. Los tanques de almacenamiento y sus equipos relacionados no deberán localizarse en áreas confinadas o en niveles debajo de la superficie de la tierra (sótanos, parqueos, etc.) a menos que estén diseñadas para mantener concentraciones de Etil Mercaptano por debajo de los límites de exposición en el caso de una fuga o derrame.
- 5.1.3. Los cilindros deben almacenarse colocados en forma vertical, con el tapón de protección de válvula en su posición y debidamente asegurados para evitar su caída o el golpe entre ellos.
- 5.1.4. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 5.1.5. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 125 °F (52 °C).
- 5.1.6. Los cilindros llenos deberán separarse de los vacíos.
- 5.1.7. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 5.1.8. Utilizar los equipos que sean pertinentes de acuerdo a la presión de almacenamiento del cilindro.
- 5.1.9. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la vestimenta.
- 5.1.10. En la medida de lo posible conectar a tierra física eléctrica los cilindros y/o las instalaciones de uso.
- 5.1.11. Evitar la luz solar directa sobre el cilindro.

5.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo de cilindros

- 5.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento o transporte interno de los cilindros.
- 5.2.2. Mantener el cilindro con su tapón protector de válvula cuando no esté siendo utilizado.
- 5.2.3. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
- 5.2.4. Las altas temperaturas pueden causar daño al cilindro o fallo prematuro del dispositivo de alivio de presión, resultando en un venteo del contenido.
- 5.2.5. Si se presentan dificultades en la operación de las válvulas del contenedor, discontinuar su uso y comunicarse con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 5.2.6. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de los gases componentes.
- 5.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobrepresurizados.
- 5.2.8. Nunca acercarse a un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 5.2.9. Como en toda instalación productiva que maneja productos químicos, no se deberá permitir el comer, beber o fumar en un radio de 10 metros al lugar de almacenamiento.

6. Control de Exposición y Protección Personal

6.1. Controles de Infraestructura

6.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica anti-explosión, para evitar exposiciones superiores a los límites en las zonas de respiración de los trabajadores (ver Sección 2). Deben monitorearse los niveles de O₂ para asegurar niveles respirables. Remover los vapores cuando alcancen el nivel más bajo posible y liberarlos a un área exterior bien ventilada. Los usos de Etil Mercaptano deben incluir campanas de extracción de gases dentro de la infraestructura de aplicación directa.

6.2. Protección Respiratoria

6.2.1. Uso rutinario general: No se requiere

6.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración auto-contenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno y con altas concentraciones de Etil Mercaptano. Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna. Ver 29 CFR 1910.34 para advertencias e instrucciones de NIOSH/MSHA para la selección del equipo adecuado de respiración auto-contenida. Los operadores deberán trabajar con mascarilla con filtro de carbón activo o retenedor de sulfuros y mercaptanos.

6.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de aislamiento químico.

6.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de protector de rostro completo, lentes tipo goggle ó lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros y durante las operaciones con Etil Mercaptano. Las instalaciones deben considerar la presencia de lavadores de ojos.

6.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad con protección metatarsiana, para el manejo de cilindros. Se requiere ropa de protección química para evitar el contacto con la piel.

7. Propiedades físicas y químicas

7.1. Estado: Líquido incoloro, inflamable, con olor putrefacto (umbral a 0.001 ppm), del muy alta presión de vapor.

7.2. Peso Molecular: 62.14 g/mol

7.3. Punto de ebullición (1 atmósfera): 35.1 °C (95.2 °F)

7.4. Punto de fusión: -147.8 °C (-234 °F)

7.5. Gravedad específica (Agua = 1) a 25 °C y 1 atmósfera de presión: 0.8315

7.6. Gravedad específica (Aire = 1) a 25 °C y 1 atmósfera de presión: 2.140

7.7. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): 442 mm Hg

7.8. Viscosidad (20 °C): 0.3155 cPoisés.

7.9. Solubilidad:

7.9.1. Agua Vol/Vol a 68 °F (20 °C) y 1 atmósfera de presión: 6.7 %

7.9.2. Otros: Alcohol etílico, Éter etílico, Acetona y álcalis diluïdos con los que produce hidrólisis a sulfuro de disuelto.

7.10. pH: No aplica

8. Estabilidad y Reactividad

8.1. Estabilidad: El contacto con el agua o la humedad del aire puede generar vapores inflamables y tóxicos (H₂S).

8.2. Condiciones a evitar: Todas las fuentes de ignición (calor, llamas, chispas, oxidantes). Los envases pueden explotar si se les somete a altas temperaturas.

8.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ácidos, materiales oxidantes, materiales combustibles, metales y sus iones.

8.4. Reactividad:

8.4.1. Productos peligrosos de la descomposición térmica: Óxidos de Carbono (CO_x) y óxidos de azufre (SO_x).

8.4.2. Condiciones de reacción peligrosas: Las disoluciones acuosas se hidrolizan paulatinamente generando H₂S.

8.4.3. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá polimerización.

9. Información Toxicológica

9.1. Efecto toxicológico general: El Etil Mercaptano es un gas narcótico, asfixiante e inflamable. Causa depleción respiratoria, cardíaca, digestiva y del sistema nervioso central.

9.2. Capacidad de provocar irritación: Alta: 500 mg/24 horas (piel de conejo), 84 mg (ojos de conejo), 100 mg/24 horas (ojos de conejo)

9.3. Sensibilización al material: Ninguna

9.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

9.5. Teratogenicidad: Ninguna

9.6. Mutagenicidad: Ninguna

9.7. Carcinogenicidad: Ninguna

9.8. Materiales sinérgicos: Ninguno

La inhalación constante de Etil Mercaptano (y de otros derivados del sulfuro de hidrógeno) por más de 6 meses, conduce a modificaciones significativas de la hemoglobina sanguínea por incorporación de puentes de azufre, generando Methemoglobinemia.

10. Información Ecológica

Se esperan impactos ecológicos adversos o negativos de carácter local, pero no global, debido a su rápida oxidación ambiental. El Etil Mercaptano es un químico Clase I ó Clase II, que disminuye la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

12.1 Ecotoxicidad:

- 10.1.1. Peces: 20,000 ug/L durante 0.033 horas (Kuhlia sandvicensis)
- 10.1.2. Invertebrados: 170 ug/L en 48 horas (LC₅₀) (Daphnia magna)

12.2 Constante de la Ley de Henry: 4.5×10^{-3} .

12.3 Bioconcentración: 1.17 (calculada de su solubilidad en agua)

[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

11. Consideraciones sobre disposición

Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desechadas. Retornar el cilindro al proveedor. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores. En Estados Unidos de América, la disposición final está regulada por U. S. EPA 40 CFR 262 (Hazard Waste Numbers: D001, D003).

12. Información de transporte

12.1. Regulación: US DOT 49 CFR 172.101

12.2. Nombre a usar en el embarque: Ethyl Mercaptan.

12.3. Nombre de embarque DOT/IMO/IATA: Gas comprimido, Etil Mercaptano (español), Ethyl Mercaptan (inglés).

12.4. Clasificación de Peligrosidad: 3 (Líquido Inflamable)

12.5. Número de identificación: UN2363

12.6. Número de identificación de producto: 2363

12.7. Etiquetas de embarque: Líquido Inflamable

12.8. Placard: Líquido Inflamable

13. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala por Tratado de Libre Comercio DRCAFTA. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

13.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos

13.1.1. EPA – Environmental Protection Agency

13.1.1.1. CERCLA: Secciones 102a/103 Sustancias Peligrosas (40 CFR 302.4): No aplica

13.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica

Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	No
Reactividad:	Si
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372.65: No requieren reportar bajo esta Sección.

- 13.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados: El Etil Mercaptano no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 13.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El Etil Mecaptano no se encuentran listadas en el inventario de productos controlados por TSCA.

13.2.OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

- 13.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El Etil Mercaptano no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.

13.3.FDA Food and Drug Administration (Administración de Medicamentos y Alimentos): No aplica.

14.Información adicional

14.1.Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir la capacidad corrosiva de los mercaptanos y sus productos de degradación (H₂S y SO_x), las presiones y las temperaturas de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para evitar que queden atrapados líquidos criogénicos o gases fríos en el interior de las tuberías de distribución, ésta debe estar equipada con dispositivos de alivio de presión.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no han sido llenados con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

14.2.Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

14.3.Otros datos:

14.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios).

Salud	1
Inflamabilidad	4
Inestabilidad	1
Especial	

14.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos).

Salud	1
Inflamabilidad	4
Reactividad	1

14.3.3. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

14.3.3.1. Enroscada: Estándar CGA 660 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 660.

14.3.3.2. Yugo de pin indizado: No es aplicable

14.3.3.3. Cilindros descartables: Estándar C10 para hasta 500 psig.

Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Mas información puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

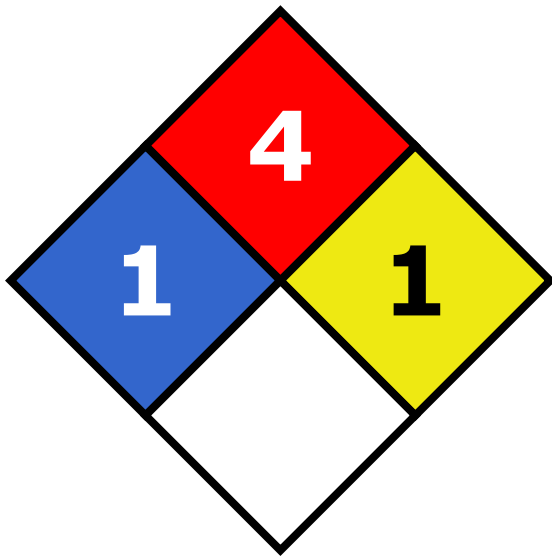
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
HB	Handbook of Compressed Gases

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de agosto de 2016

TABLA DE CONVERSIÓN (NO DISPONIBLE)

ETIL MERCAPTANO					
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Sm ³ Gas
Libras					
Kilogramos					
SCF Gas					
Nm ³ Gas					
Sm ³ Gas					



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Insatisfactoria
Cinc	Insatisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Desconocida
PVC	Desconocida
Policarbonato	Desconocida

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Desconocida
Buna-N	Desconocida
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

MADUMIX®

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1.	Nombre del Producto:	Madumix (nombre registrado a favor de Productos del Aire de Guatemala, S. A.)
1.2.	Nombre Químico común:	Mezcla Madugas y Nitrógeno
1.3.	Nombre Químico IUPAC:	Eteno en Nitrógeno
1.4.	Familia Química:	Familia de mezclas de alqueno en gas inerte
1.5.	Fórmula condensada:	C ₂ H ₄ /N ₂
1.6.	Sinónimos:	Gas olefiante en gas Azoto.
1.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A. – Fabrigas, S. A.
1.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
1.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
1.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
1.11.	Uso:	Como hormona vegetal en una gran variedad de aspectos fisiológicos vegetales.

2. Composición o Información de los ingredientes

2.1 Ingrediente 1

2.1.1	Nombre del ingrediente:	Etileno
2.1.2	Número CAS ^[1] :	74-85-1
2.1.3	Porcentaje:	1 – 40 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

2.2 Ingrediente 2

2.2.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.2.3	Porcentaje:	60 – 99 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 3.1.1. Gas inflamable a alta presión
 - 3.1.2. Puede formar mezclas explosivas con el aire
 - 3.1.3. Anestésico al mantener la concentración del oxígeno del aire
 - 3.1.4. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 3.1.5. No respirar el gas
 - 3.1.6. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
- 3.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 3.2.1. Rutas de Exposición
 - 3.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple por desplazamiento del oxígeno, que puede ser mortal. Concentraciones moderadas provocan dolor de cabeza, debilidad, mareo, excitación, salivación excesiva, vómito o inconciencia. Es importante indicar que antes de que se alcance el nivel de sofocamiento, puede excederse el nivel de inflamabilidad del etileno (mayor de 2.7% y menor de 36%) en el aire causando tanto atmósferas explosivas como deficientes para la respiración. La exposición a moderadas concentraciones puede causar mareos, dolor de cabeza, náusea e inconciencia. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirá inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no podrá ayudarse o protegerse a sí mismo. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. El nitrógeno no es tóxico pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte.
 - 3.2.1.2. Contacto con los ojos: Ningun riesgo
 - 3.2.1.3. Contacto con la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.4. Absorción por la piel: Ningun riesgo
 - 3.2.1.5. Ingestión: Ningun riesgo
 - 3.2.2. Efectos Crónicos: Ninguno.
 - 3.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 3.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 3.2.5. Carcinogenicidad: Ni el Nitrógeno ni el etileno se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. Primeros Auxilios

- 4.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2. Contacto con los ojos: Solamente por requerimiento sintomático de irritación, lavar los ojos con abundante agua fría, manteniendo los párpados bien abiertos y separados del globo ocular para asegurar el lavado de todas las superficies.
- 4.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios. Solamente por requerimiento sintomático de irritación y prurito, lavar con abundante agua y jabón la región afectada.
- 4.4. Ingestión: No es una vía de ingreso corporal. No requiere primeros auxilios
- 4.5. Observaciones al médico: El tratamiento de la sobre-exposición debe dirigirse al control de los síntomas y de la condición clínica del afectado. No existe antídoto específico

5. Medidas en casos de incendio

- 5.1. Punto de Ignición: -213 °F (-136 °C) Gas inflamable (Etileno).
- 5.2. Autoignición: 842 °F (450 °C) a 1 atmósfera de presión (Etileno)
- 5.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen (solamente aplica para Etileno):
 - 5.3.1. Inferior: 2.7%
 - 5.3.2. Superior: 36.0%
- 5.4. Medio extintor: Dióxido de Carbono, químico seco, spray de agua o niebla para los alrededores. No proceder a la extinción del incendio hasta no haber detenido el suministro de la fuente de Madumix.

- 5.5. Instrucciones especiales a los bomberos: Evacuar a todo el personal del área de peligro. Inmediatamente proceder a enfriar los contenedores vecinos del mismo contenido, con agua en rocío (spray) desde una distancia máxima. El rescate en áreas confinadas saturadas de Madumix implica el uso de ropa de protección contra el fuego y de equipos autocontenidos de respiración. Procurar no extinguir las llamas de Madumix en un cilindro, sino más bien dejar que la combustión concluya en un sitio abierto, trasladando los cilindros con llamas a un lugar diferente. Si las llamas se apagan y el cilindro continúa expeliendo Madumix, se puede producir una reinflamación explosiva. Las brigadas de rescate deben atender las indicaciones de OSHA 29 CFR 1910.156.
- 5.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: El Madumix es capaz de inflamarse espontáneamente cuando se combina con cloro gaseoso en presencia de luz solar. Forma mezclas explosivas con el aire y los agentes oxidantes. La presión dentro de cualquier contenedor puede elevarse debido al calor, y puede producir su ruptura si fallan en su funcionamiento los dispositivos de alivio de presión. Los vapores pueden inflamarse con luces piloto, otras llamas, cigarrillos, chispas, calentadores, equipos eléctricos, descarga estática. Antes de ingresar en un área que parezca confinada, revisar los niveles de oxígeno con un dispositivo calibrado y aprobado. Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7. Productos peligrosos de la combustión: Monóxido de Carbono como consecuencia de la combustión incompleta.
- 5.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ignicible por electricidad estática.
- 5.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- 6.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
- 6.1.1. Evacuar el área inmediatamente por el peligro que implica un gas inflamable a alta presión
- 6.1.2. Eliminar cualquier posible fuente de ignición y proveer la máxima ventilación a prueba de explosiones
- 6.1.3. Usar un medidor de gases inflamables calibrado para Etileno para vigilar la concentración.
- 6.1.4. Nunca ingresar a un área donde la concentración de Etileno sea superior al 1%.
- 6.1.5. La elevación del etileno atmosférico a niveles de 5% o mayores provoca una combustión espontánea y un riesgo de explosión.
- 6.1.6. Cerrar la conexión a la fuente de etileno si es posible.
- 6.1.7. Si el Madumix está siendo expelido por el cuerpo del cilindro o la válvula, contactar inmediatamente a Productos del Aire.
- 6.1.8. Si se produce una fuga en el sistema del usuario, cerrar la válvula de despacho y liberar la presión residual en forma segura y lenta, purgar el sistema con un gas inerte y proceder a la reparación requerida.
- 6.2. Método de Disposición de desechos
- 6.2.1. No liberar los residuos de Madumix directamente al ambiente, dados sus efectos fisiológicos vegetales.
- 6.2.2. Realizar la disposición de emisiones de acuerdo a la legislación ambiental vigente o mediante el retorno del envase a Productos del Aire de Guatemala, S. A.

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1. Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1. Las áreas y lugares de almacenamiento de Madumix deberán estar bien protegidos, bien ventilados y secos.
- 7.1.2. Los cilindros de Madumix deben estar separados de los cilindros de oxígeno o de otros oxidantes por una distancia mínima de 20 pies (6 metros) o por una barrera de material no combustible de al menos 5 pies de altura (1.52 metros) que tenga una tasa de resistencia al fuego de por lo menos media hora.
- 7.1.3. Todo el equipo eléctrico en el área de almacenamiento debe ser a prueba de explosión (explosion-proof).
- 7.1.4. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
- 7.1.5. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.6. Colocar rótulos de "No Fumar" ó "Evitar llamas o chispas" en las áreas de uso o de almacenamiento.
- 7.1.7. No deberá haber fuentes de ignición en el área de almacenamiento.
- 7.1.8. Todo equipo eléctrico que deba instalarse en el área de almacenamiento deberá ser a prueba de explosión (explosion-proof).
- 7.1.9. Las áreas de almacenamiento deben reunir las especificaciones del Código Nacional Eléctrico (National Electric Codes) para áreas de riesgo de Clase 1.
- 7.1.10. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
- 7.1.11. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
- 7.1.12. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.1.13. Información más detallada sobre los requerimientos de manejo y almacenamiento puede encontrarse en la norma NFPA 50A publicada por la National Fire Protection Association.
- 7.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo

- 7.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
- 7.2.2. Todos los sistemas de tubería de Madumix y equipo asociado deben estar conectados a tierra.
- 7.2.3. Cualquier herramienta o equipo que se requiera utilizar deberá ser anti-chispa.
- 7.2.4. Revisar y detectar fugas con agua jabonosa, nunca con una llama.
- 7.2.5. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de etileno.
- 7.2.6. Si se presenta algún problema con la adecuada operación de la válvula del cilindro, discontinuar su uso y contactar a Productos del Aire de Guatemala, S. A.
- 7.2.7. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
- 7.2.8. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.9. Para precauciones adicionales en el uso de Madumix, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1. Controles de Infraestructura
 - 8.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica a prueba de explosión, con suficiente flujo de aire para asegurar que el Madumix no va a acumularse y alcanzar concentraciones de riesgo.
- 8.2. Protección Respiratoria
 - 8.2.1. Uso rutinario general: No se requiere, ni en casos de concentraciones por debajo del 1%.
 - 8.2.2. Uso en emergencias: No ingresar a áreas en las que la concentración de etileno es superior al 5% y/o la concentración de oxígeno sea menor a 18%. Se requiere de respiradores que suministran aire en atmósferas o ambientes deficientes en oxígeno (los respiradores de purificación de aire no son funcionales en estos casos). Antes de ingresar al área se debe revisar las condiciones de inflamabilidad y deficiencia de oxígeno de la atmósfera interna.
- 8.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo, en material de cuero, para la manipulación de los cilindros. En casos de emergencia utilizar ropa y guantes resistentes al fuego.
- 8.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de acuerdo a OSHA 29 CFR 1910.133.
- 8.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 9.2. Punto de ebullición: No aplica por ser una mezcla
- 9.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.969
- 9.4. Punto de fusión: No aplica por ser una mezcla.
- 9.5. Presión de vapor a 20 °C: No aplica
- 9.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0726 lb/cf ó 1.1627 Kg/m³
- 9.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 9.8. Solubilidad en agua:
 - 9.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.026
- 9.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 9.10. pH: No aplicable
- 9.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, de olor levemente entre dulzón y rancio a temperatura y presión normales
- 9.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible

9.13. Umbral de olor: No se ha determinado

10. Estabilidad y Reactividad

10.1. Estabilidad: Estable

10.2. Condiciones a evitar: El cilindro contenedor no deberá ser expuesto a temperaturas superiores a los 125 °F (52 °C), ni a presiones superiores a las de almacenamiento en el cilindro.

10.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): No exponer a oxígeno, halógenos y agentes oxidantes. Produce una reacción explosiva con los halógenos mas livianos (F₂, Cl₂) en presencia de luz solar o radiación ultravioleta (reacción por radicales libres).

10.4. Reactividad:

10.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Monóxido de Carbono por combustión incompleta.

10.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: Pueden producirse.

11. Información Toxicológica

11.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple

11.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna

11.3. Sensibilización al material: Ninguna

11.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno

11.5. Teratogenicidad: Ninguna

11.6. Mutagenicidad: Ninguna

11.7. Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos ya que el etileno dispersado a la atmósfera se produce naturalmente en la fisiología vegetal. Sin embargo, altas concentraciones puede afectar los ciclos fisiológicos vegetales como la germinación, la generación radicular, la floración, la maduración frutal y el envejecimiento prematuro de algunas plantas. Madumix no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). Madumix no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

^[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

13.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o descartadas. Retornar el cilindro al proveedor.

13.2. Los cilindros desechados deben regresarse al proveedor para una disposición adecuada y segura.

13.3. La presencia de residuos de Madumix en un sistema de procesos debe ventilarse en forma controlada hacia la atmósfera a través de extractores que descargan en puntos de mayor nivel o altura a la que se realiza el proceso. Los extractores deberán estar en un área aislada lejos de fuentes de ignición.

14. Información de transporte

14.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Madumix Etileno/Nitrógeno comprimidos

14.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.1 (Gas Inflamable, Asfixiante)

14.3. Número de identificación: UN 1954

14.4. Número de identificación de producto: 1954

- 14.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6. Etiquetas de embarque: Gas Inflamable
- 14.7. Placard (cuando se requiera): Gas Inflamable
- 14.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni promovido.

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 15.1.1. EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)
 - 15.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 15.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	Si
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	Si

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. Madumix requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. Madumix se encuentra listado como sustancia regulada en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg).
- 15.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): Madumix se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 15.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. Madumix no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo. De cualquier modo, todo proceso que involucra un gas inflamable in situ en el lugar, en cantidades iguales o mayores a 10,000 lb (4,553 Kg) está afectado por esta regulación a menos que se use como combustible.

16. Información adicional

- 16.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar en sistemas cerrados. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Usar herramientas y equipo a prueba de explosión y conectar a tierra toda la instalación. Antes de utilizar material plástico confirme su compatibilidad con el etileno de Madumix.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial ú otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.

16.3. Otros datos:

16.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud 1
Inflamabilidad 3
Inestabilidad 0
Especial Ninguno

16.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud 1
Inflamabilidad 3
Reactividad 2

16.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá

16.4.1. Enroscada: Estándar CGA 350 para cilindros a presiones entre 0 y 2500 psig. Para Guatemala el estándar es CGA 350.

16.4.2. Yugo de pin indizado: No se envasa en cilindro con válvula de yugo

16.4.3. Ultra alta integridad: No aplica

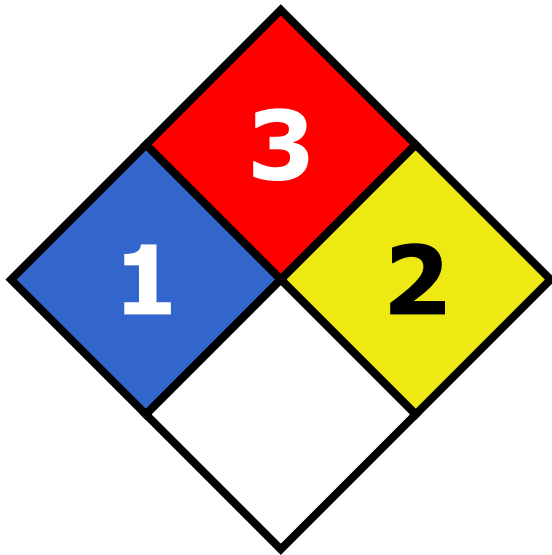
Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

MSDS elaborada por:

Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
Productos del Aire de Guatemala, S. A.
41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
Teléfono: (502) 2421 0400
E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
Guatemala, 1 de enero de 2019

TABLA DE CONVERSIONES

MADUMIX (C ₂ H ₄ /N ₂)						
UNIDADES	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm ³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.774	0.390		
Kilogramos	2.205	1.000	30.372	0.793		
SCF Gas	0.033	0.073	1.000	0.026		
Nm ³ Gas	2.564	1.163	38.040	1.000		
Galones líquido						
Litros líquido						



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Insatisfactoria
Policarbonato	Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Insatisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales

CGA[®]
Compressed Gas Association
The Standard For Safety Since 1913

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS Material Safety Data Sheet)

HELIO GLOBO

17. Identificación del Producto y de la Empresa

17.1.	Nombre del Producto:	Helio Globo
17.2.	Nombre Químico común:	Mezcla Helio Nitrógeno
17.3.	Nombre Químico IUPAC:	Helio / Nitrógeno
17.4.	Familia Química:	Familia de los Gases Inertes
17.5.	Fórmula condensada:	He / N ₂
17.6.	Sinónimos:	Helio para globos de látex, Globomix
17.7.	Nombre de la empresa:	Productos del Aire de Guatemala, S. A.
17.8.	Dirección de la empresa:	41 Calle 6-27 zona 8. 01008 Guatemala
17.9.	Teléfono:	(502) 2421 0400
17.10.	Teléfono: de Emergencia:	1-801-OXIGENO, 1-801-6944366
17.11.	Uso:	Helio para inflado de globos de látex

18. Composición o Información de los ingredientes

2.1	Helio	
2.1.1	Nombre del ingrediente:	Helio
2.1.2	Número CAS ^[1] :	7440-59-7
2.1.3	Porcentaje:	80 – 95 %
2.1.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.1.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.1.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.1.7	[LC ₅₀]:	Ninguna
2.2	Nitrógeno	
2.2.1	Nombre del ingrediente:	Nitrógeno
2.2.2	Número CAS ^[1] :	7727-37-9
2.2.3	Porcentaje:	5 – 20 %
2.2.4	OSHA PEL-TWA ^[2] :	Ninguna
2.2.5	ACGIH TLV ^[3] :	Asfixiante simple
2.2.6	[LD ₅₀]:	Ninguna
2.2.7	[LC ₅₀]:	Ninguna

[1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)

[2] Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)

[3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

19. Identificación de Riesgos

- 19.1. Consideraciones y Peligros durante emergencias
 - 19.1.1. Gas a alta presión
 - 19.1.2. Puede causar asfixia en forma rápida
 - 19.1.3. No respirar el gas
 - 19.1.4. Los trabajadores de rescate deben requerir equipos de respiración autocontenida.
- 19.2. Información de efectos potenciales en la salud
 - 19.2.1. Rutas de Exposición
 - 19.2.1.1. Inhalación: Asfixiante simple. El helio y el nitrógeno no son tóxicos pero puede causar sofocamiento al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, náusea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta, pérdida de la conciencia y muerte. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8 a 10% de oxígeno o menos, producirán inconsciencia sin advertencia y tan rápidamente que el individuo no puede ayudarse o protegerse a sí mismo. La ausencia de oxígeno suficiente puede causar serios daños en el cerebro y la muerte.
 - 19.2.1.2. **Advertencia:** La práctica de inhalar helio intencionalmente para efectos de alteración del timbre de voz, es extremadamente peligrosa, y puede producir daño cerebral y la muerte.
 - 19.2.1.3. Contacto con los ojos: Ningún riesgo
 - 19.2.1.4. Contacto con la piel: Ningún riesgo
 - 19.2.1.5. Absorción por la piel: Ningún riesgo
 - 19.2.1.6. Ingestión: Ningún riesgo
 - 19.2.2. Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
 - 19.2.3. Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
 - 19.2.4. Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno
 - 19.2.5. Carcinogenicidad: Ni el Helio ni el Nitrógeno se encuentran en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].

^[4] National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)

^[5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

20. Primeros Auxilios

- 20.1. Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 20.2. Contacto con los ojos: No requiere primeros auxilios
- 20.3. Contacto con la piel: No requiere primeros auxilios
- 20.4. Ingestión: No requiere primeros auxilios
- 20.5. Observaciones al médico: Ninguna

21. Medidas en casos de incendio

- 21.1. Punto de Ignición: No aplica por ser gas.
- 21.2. Autoignición: No inflamable
- 21.3. Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
 - 21.3.1. Inferior: No aplicable
 - 21.3.2. Superior: No aplicable
- 21.4. Medio extintor: El helio es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 21.5. Instrucciones especiales a los bomberos: El helio es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de helio del área de incendio y enfriarlos con agua. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración autocontenida.

- 21.6. Peligros inusuales de explosión e incendio: Por exposición a calor intenso o llama, los cilindros ventearán rápidamente y/o se romperán violentamente. La mayoría de los cilindros están diseñados para ventear su contenido cuando se exponen a altas temperaturas. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 21.7. Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 21.8. Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 21.9. Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

22. Medidas en caso de liberación accidental

- 22.1. Pasos a seguir si el material se libera o derrama:
 - 22.1.1. Evacuar a todo el personal del área afectada
 - 22.1.2. Desconectar la fuente de helio si no existe un riesgo adicional al hacerlo
 - 22.1.3. Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
 - 22.1.4. Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente con Productos del Aire de Guatemala, S. A.

23. Manejo y Almacenamiento

- 23.1. Precauciones para el Almacenamiento
 - 23.1.1. Almacenar y usar con adecuada ventilación
 - 23.1.2. Los cilindros deben almacenarse de pie con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
 - 23.1.3. Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
 - 23.1.4. No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
 - 23.1.5. Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
 - 23.1.6. Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar – primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 23.2. Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
 - 23.2.1. Usar una carretilla de mano para el movimiento de los cilindros.
 - 23.2.2. Nunca intentar elevar un cilindro por medio del tapón de protección de la válvula.
 - 23.2.3. Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 - 23.2.4. Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de helio.
 - 23.2.5. No golpear el tapón de protección de la válvula con un martillo. Utilizar una llave de correa ajustable para remover tapones oxidados o sobreapretados.
 - 23.2.6. Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
 - 23.2.7. Para precauciones adicionales en el uso de argón, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

24. Control de Exposición y Protección Personal

- 24.1. Controles de Infraestructura
 - 24.1.1. Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 24.2. Protección Respiratoria
 - 24.2.1. Uso rutinario general: No se requiere
 - 24.2.2. Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 24.3. Guantes protectores: Se recomienda usar guantes de trabajo para la manipulación de los cilindros.
- 24.4. Protección ocular: Se recomienda el uso de lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros.
- 24.5. Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar ropa de algodón para prevenir la acumulación de electricidad estática.

25. Propiedades físicas y químicas

- 25.1. Peso Molecular: No aplica por ser una mezcla
- 25.2. Punto de ebullición (1 atmósfera): No aplica por ser una mezcla
- 25.3. Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.179 – 0.303
- 25.4. Punto de fusión (1 atmósfera): No se le conoce fase sólida
- 25.5. Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 25.6. Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.0134 a 0.0227 lb/cf ó 0.2148 a 0.4642 Kg/m³
- 25.7. Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.
- 25.8. Solubilidad en agua:
 - 25.8.1. Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: No aplica por ser una mezcla
- 25.9. Cociente de Expansión: No aplicable
- 25.10. pH: No aplicable
- 25.11. Apariencia, Olor y Estado: Gas incoloro, inodoro e insípido a temperatura y presión normales.
- 25.12. Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
- 25.13. Umbral de olor: No aplicable

26. Estabilidad y Reactividad

- 26.1. Estabilidad: Estable
- 26.2. Condiciones a evitar: Ninguna
- 26.3. Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 26.4. Reactividad:
 - 26.4.1. Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno
 - 26.4.2. Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

27. Información Toxicológica

- 27.1. Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 27.2. Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 27.3. Sensibilización al material: Ninguna
- 27.4. Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 27.5. Teratogenicidad: Ninguna
- 27.6. Mutagenicidad: Ninguna
- 27.7. Materiales sinergistas: Ninguno

28. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos. El helio gaseoso no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El helio no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

^[6] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)

[7] Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

29. Consideraciones sobre disposición

- 29.1. Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o inusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 29.2. Para desecho de emergencia, asegurar el cilindro y descargar el gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

30. Información de transporte

- 30.1. Nombre de embarque DOT/IMO: Mezcla de Helio con Nitrógeno
- 30.2. Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)
- 30.3. Número de identificación: UN 1956
- 30.4. Número de identificación de producto: 1956
- 30.5. Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 30.6. Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 30.7. Placard: Gas No Inflamable
- 30.8. Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado.

31. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Guatemala. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 31.1. Regulaciones Federales de los Estados Unidos
 - 31.1.1. EPA – Environmental Protection Agency
 - 31.1.1.1. CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302).
Cantidad Reportable RQ: No aplica
 - 31.1.1.2. SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica
Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato:	No
Tardío:	No
Presión:	Si
Reactividad:	No
Fuego:	No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El helio no requiere reportar bajo esta Sección.

- 31.1.2. 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El helio no se encuentra listado como sustancia regulada.



- 31.1.3. TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El helio se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 31.2. OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
 - 31.2.1. 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El helio no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 31.3. FDA (Food and Drug Administration (Administración de Drogas y Alimentos)
- 15.3.1 21 CFR 184.1355: Generalmente reconocido como seguro (GRCS) como ingrediente alimenticio humano directo cuando se le usa como auxiliar de proceso. El Helio USP (United States Pharmacopeia) está regulado por la FDA como un fármaco de prescripción.

32. Información adicional

- 32.1. Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) u otro dispositivo de protección del cilindro o de la tubería, para prevenir y evitar un flujo revertido.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].
- 32.2. Mezclas: Cuando se mezclan dos ó más gases o productos licuados, sus propiedades pueden combinarse para crear riesgos adicionales inesperados. Obtener y evaluar la información de seguridad para cada componente antes de fabricar la mezcla. Asesorarse de un salubrista industrial u otra persona capacitada, al momento de realizar la evaluación de seguridad del producto final. Recordar que los gases y los líquidos tienen propiedades que pueden causar daño severo o la muerte.
- 32.3. Otros datos:
 - 32.3.1. Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Inestabilidad	0
Especial	Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)
 - 32.3.2. Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud	0
Inflamabilidad	0
Reactividad	0
- 32.4. Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
 - 32.4.1. Enroscada: Estándar CGA 580 para cilindros a presiones entre 0 y 3000 psig. Estándar CGA 680 para cilindros con presiones entre 3001 y 5500 psig. Estándar CGA 677 para cilindros con presiones entre 5501 y 7500. Para Guatemala el estándar es CGA 580.
 - 32.4.2. Yugo de pin indizado: CGA 930 (para uso médico) a presiones entre 0 y 3000 psig.
 - 32.4.3. Ultra alta integridad: Estándar 718 para cilindros con presiones entre 0 y 3000 psig.

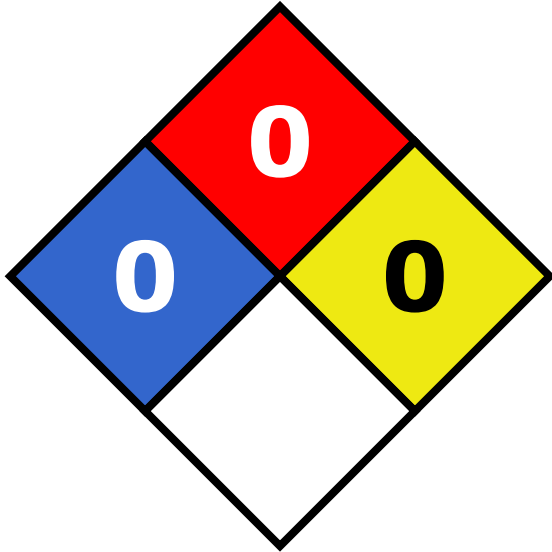
Usar la conexión CGA adecuada. **NO UTILIZAR ADAPTADORES.**

Información mas detallada sobre el argón puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono: (703) 412-0900:

- G-9.1 Commodity Specifications for Helium
- P-9 Inert Gases – Argon, Nitrogen, Helium
- P-14 Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
- SB-2 Oxygen Deficient Atmospheres
- AV-1 Safe Handling and Storage of Compressed Gases

MSDS elaborada por: Lic. (Q) Sergio Molina Mejía
 Productos del Aire de Guatemala, S. A.
 41 Calle 6-27 zona 8, 01008 Guatemala
 Teléfono: (502) 2421 0400
 E-mail: jrpallais@productosdelaire.com y hhurtado@productosdelaire.com
 Guatemala, 1 de enero de 2021

FASE GASEOSA



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce	Satisfactoria
Acero Inoxidable 303	Satisfactoria
Acero Inoxidable 316	Satisfactoria
Aluminio	Satisfactoria
Cinc	Satisfactoria
Cobre	Satisfactoria
Metal Monel	Satisfactoria

Plásticos

PCTFE	Satisfactoria
Teflón	Satisfactoria
Tefzel	Satisfactoria
Kynar	Satisfactoria
PVC	Satisfactoria
Policarbonato	Satisfactoria

Elastómeros

Kalrez	Satisfactoria
Viton	Satisfactoria
Buna-N	Satisfactoria
Neopreno	Satisfactoria
Poliuretano	Satisfactoria



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001:2015

Certificado No.
GT23/00000014
Producción
y llenado de
gases líquidos
criogénicos
médicos e
industriales



DECLARACIÓN DE COMPRA Y CONOCIMIENTO DE RIESGO

PRIMERO

Mediante la firma del presente documento, declaro bajo juramento que la adquisición de Hidrógeno gaseoso en la calidad y cantidad indicada con el mismo nombre de producto, mediante la factura No. _____ emitida a _____, en fecha _____ de _____ de 20_____, en la Agencia de Productos del Aire de Guatemala, S. A., ubicada en _____, Municipio de _____, Departamento de _____, será destinada a las aplicaciones que se marcan a continuación:

- Como desoxidante en la industria metalúrgica
- Como saturante en la industria petroquímica
- Como saturante en la industria de aceites y grasas
- Como comburente en la soldadura de oxihidrógeno
- Como producto químico para procedimientos de laboratorio e investigación
- Como comburente en el análisis por Cromatografía de Gases

SEGUNDO

Que se hace de mi conocimiento, por parte del personal técnico y administrativo de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., los riesgos y limitaciones de seguridad que las buenas prácticas de aplicación de la tecnología de gases imponen al uso del gas hidrógeno en cualquier actividad productiva industrial o comercial, o de investigación científica, y que he recibido, leído y comprendido el contenido de información de la Hoja de Seguridad de los Materiales (MSDS) para este producto, disponiendo de los elementos e infraestructura que permiten su uso industrial seguro.

TERCERO

Que a pesar de ser uno de los gases naturales menos densos que el aire, junto con el gas Helio, el Hidrógeno presenta grandes riesgos al usarse como gas de llenado de globos de diversión debido a su carácter altamente inflamable y explosivo, a su alta temperatura de inflamación (550 a 600 °C), a la invisibilidad de su llama, a su facilidad de inflamación aún con la electrostática del ambiente, a su facilidad de difusión causando fugas no controladas aún en las superficies de hule de los globos, y a su alto rango de impacto térmico.

CUARTO

Que conforme a la responsabilidad por el producto, tanto de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., como de quien suscribe en forma de persona individual o en representación de persona jurídica específica, conjuntamente con la responsabilidad social por la seguridad de la población, y en virtud de la presente declaración de compra y conocimiento de riesgo, me comprometo y obligo a prohibir y no permitir el uso del gas hidrógeno para el llenado de globos de diversión en los espacios físicos que están bajo mi responsabilidad, recomendando y exigiendo para ello el uso de gas Helio que no es inflamable, y liberando desde ya a la entidad Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la responsabilidad por cualquier daño o perjuicio que se pudiera causar por el mal uso del gas hidrógeno en los espacios físicos que están bajo mi responsabilidad, ya sea que fueren causados por mi persona, por algún familiar, por alguno de mis empleados o por terceras personas, así como por la disfuncionalidad de las instalaciones para su aplicación.

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

DPI: _____ o Pasaporte: _____

Guatemala, _____ de _____ de 20_____.

OBSERVACIONES DEL PROVEEDOR:

Monóxido de Carbono (CO)

DECLARACIÓN DE COMPRA Y CONOCIMIENTO DE RIESGO

PRIMERO

Mediante la firma del presente documento, declaro bajo juramento que la adquisición de Monóxido de Carbono gaseoso en la calidad y cantidad indicada con el mismo nombre de producto, mediante la factura No. _____ emitida a _____, en fecha _____ de _____ de 20_____, en la Agencia de Productos del Aire de Guatemala, S. A., ubicada en _____, Municipio de _____, Departamento de _____, será destinada a las aplicaciones que se marcan a continuación:

- Empaque a granel de productos cárnicos.
- Empaque a granel de productos hidrobiológicos.
- Gas componente de atmósfera controlada de almacenamiento de productos alimenticios.
- Aditivo para mejoramiento estético de productos cárnicos o hidrobiológicos.
- Investigación científica o uso de laboratorio.

SEGUNDO

Que se hace de mi conocimiento, por parte del personal técnico y administrativo de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., los riesgos y limitaciones de seguridad física y fisiológica que las buenas prácticas de aplicación de la tecnología de gases imponen al uso del gas Monóxido de Carbono en cualquier actividad productiva industrial o comercial, mediante entrega por parte de Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la hoja de datos de seguridad (MSDS) del producto indicado, la cual conozco y comprendo a cabalidad, y que dispongo de todos los elementos e infraestructura que permiten su uso industrial seguro.

TERCERO

Que el uso de este gas presenta grandes riesgos de intoxicación al ser inhalado, causando asfixia bioquímica al envenenar la hemoglobina y mioglobina corporales haciéndolas incapaces de cumplir con su función oxigenante y motora, si se superan las dosis laborales permitidas por parte de los encargados de los procedimientos de aplicación.

CUARTO

Que conforme a la responsabilidad por el producto y la seguridad laboral de los trabajadores potencialmente expuestos al riesgo, tanto de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., como de quien suscribe en forma de persona individual o en representación de persona jurídica específica, conjuntamente con la responsabilidad social por la seguridad de la población, y en virtud de la presente declaración de compra y conocimiento de riesgo, me comprometo y obligo a establecer toda la infraestructura necesaria para el manejo seguro e inocuo de este gas, y a protocolizar los procedimientos dentro de un Plan de Seguridad industrial debidamente autorizado por mi empresa. Con base en éste conocimiento de riesgo, libero desde ya a la entidad Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la responsabilidad por cualquier daño o perjuicio que se pudiera causar a los trabajadores potencialmente expuestos, a las personas en general y al medio ambiente, por el mal uso del gas Monóxido de Carbono en los espacios físicos que están bajo mi responsabilidad, ya sea que fueren causados por mi persona, por algún familiar, por alguno de mis empleados o por terceras personas, así como por la disfuncionalidad de las instalaciones para su aplicación.

QUINTO

Que conforme a la responsabilidad sanitaria, me obligo a prohibir dentro de las instalaciones y procesos de producción de mi empresa o de empresas proveedores en general, el uso de este gas Monóxido de Carbono para modificar el aspecto estético de productos cárnicos o hidrobiológicos para mostrarlos aparentemente frescos a la vista, cuando ya haya llegado su fecha de expiración, o evidencien un estado inicial de putrefacción por su olor y textura.

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

DPI: _____ o Pasaporte: _____

Guatemala, _____ de _____ de 20_____.

OBSERVACIONES DEL PROVEEDOR:

Nitrógeno Líquido (LN₂)

DECLARACIÓN DE COMPRA Y CONOCIMIENTO DE RIESGO

PRIMERO

Mediante la firma del presente documento, declaro bajo juramento que la adquisición de Nitrógeno líquido en la calidad y cantidad indicada con el mismo nombre de producto, mediante la factura No. _____ emitida a _____, en fecha _____ de _____ de 20_____, en la Agencia de Productos del Aire de Guatemala, S. A., ubicada en _____, Municipio de _____, Departamento de _____, será destinada a las aplicaciones que se marcan a continuación:

- Como agente congelante de insumos, materiales, ingredientes y materias primas para alimentos.
- Para la elaboración de bebidas exóticas.
- Para la elaboración de comidas especiales y repostería criogénica.
- Como elemento de cocina molecular
- Para almacenamiento de alimentos en atmósferas controladas o en atmósferas modificadas.
- Para presurización de envase de bebidas no carbonatadas.
- Para presurización de envasado de aceites comestibles y otros líquidos.
- Otro: _____

SEGUNDO

Que se hace de mi conocimiento, por parte del personal de asesoría en aplicaciones de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., los riesgos y limitaciones de seguridad que las buenas prácticas de aplicación de la tecnología de gases imponen al uso del nitrógeno líquido en cualquier actividad productiva industrial o comercial, incluyendo la entrega de la Hoja de Seguridad de los Materiales (MSDS).

- Riesgos por la presión de almacenamiento en contenedores criogénicos.
- Riesgos por la naturaleza inerte del nitrógeno y los ambientes de bajo contenido de oxígeno.
- Riesgo por la integridad de los accesorios utilizados, frente a la presión y la temperatura.
- Riesgo por contacto físico y lesiones criogénicas.
- Riesgo por expansión líquido-gas de 1:700 en vaporizaciones no controladas.
- Riesgo por formación de nieblas de indicación de zonas anóxicas.

TERCERO

Que conforme a la responsabilidad por el producto, tanto de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., como de quien suscribe en forma de persona individual o en representación de persona jurídica específica, conjuntamente con la responsabilidad social por la seguridad de la población, y en virtud de la presente declaración de compra y conocimiento de riesgo, me comprometo y obligo a prohibir y no permitir el uso del nitrógeno líquido para otros usos a los indicados en el epígrafe PRIMERO, en los espacios físicos que están bajo mi responsabilidad, y liberando desde ya a la entidad Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la responsabilidad por cualquier daño o perjuicio que se pudiera causar por el uso de este producto, ya sea que fueren causados por mi persona, por algún familiar, por alguno de mis empleados o por terceras personas, así como por la disfuncionalidad de las instalaciones para su aplicación.

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

DPI: _____ o Pasaporte: _____

Guatemala, _____ de _____ de 20_____.

OBSERVACIONES DEL PROVEEDOR:

Óxido Nitroso (N₂O)

DECLARACIÓN DE COMPRA Y CONOCIMIENTO DE RIESGO

PRIMERO

Mediante la firma del presente documento, declaro bajo juramento que la adquisición de Óxido Nitroso gaseoso en la calidad y cantidad indicada con el mismo nombre de producto, mediante la factura No. _____ emitida a _____, en fecha _____ de _____ de 20_____, en la Agencia de Productos del Aire de Guatemala, S. A., ubicada en _____, Municipio de _____, Departamento de _____, será destinada a las aplicaciones que se marcan a continuación:

- USO MEDICO EN LA APLICACION DE SEDACION ANESTESICA
- USO MEDICO EN LA SEDACION ODONTOLOGICA
- USO MEDICO EN LA REALIZACION DE CRIOCIRUGIA
- USO INDUSTRIAL COMO ADITIVO DE ALIMENTOS
- USO INDUSTRIAL COMO AGENTE CONGELANTE
- USO ESPECIFICO EN LA COMBUSTION DE AUTOMOTORES DEPORTIVOS
- USO ANALITICO EN LA ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
- OTRO USO: _____

SEGUNDO

Que se hace de mi conocimiento, por parte del personal técnico y administrativo de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., los riesgos y limitaciones de seguridad física y fisiológica que las buenas prácticas de aplicación de la tecnología de gases imponen al uso del gas Óxido Nitroso en cualquier actividad médica, productiva industrial o comercial, mediante entrega por parte de Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la hoja de datos de seguridad (MSDS) del producto indicado, la cual conozco y comprendo a cabalidad, y que dispongo de todos los elementos e infraestructura que permiten su uso médico o industrial seguro.

TERCERO

Que el uso de este gas presenta grandes riesgos de asfixia al ser inhalado, causando narcosis y coma de alto riesgo, si se superan las dosis médicas o laborales permitidas por parte de los encargados de los procedimientos de aplicación.

CUARTO

Que conforme a la responsabilidad por el producto y la seguridad laboral de los trabajadores potencialmente expuestos al riesgo, tanto de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., como de quien suscribe en forma de persona individual o en representación de persona jurídica específica, conjuntamente con la responsabilidad social por la seguridad de la población, y en virtud de la presente declaración de compra y conocimiento de riesgo, me comprometo y obligo a establecer toda la infraestructura necesaria para el manejo seguro e inocuo de este gas, y a protocolizar los procedimientos dentro de un Protocolo Médico o un Plan de Seguridad industrial debidamente autorizado por mi empresa. Con base en éste conocimiento de riesgo, libero desde ya a la entidad Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la responsabilidad por cualquier daño o perjuicio que se pudiera causar a los trabajadores potencialmente expuestos, a las personas en general y al medio ambiente, por el mal uso del gas Óxido Nitroso en los espacios físicos que están bajo mi responsabilidad, ya sea que fueren causados por mi persona, por algún familiar, por alguno de mis empleados o por terceras personas, así como por la disfuncionalidad de las instalaciones para su aplicación.

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

DPI: _____ o Pasaporte: _____

Guatemala, _____ de _____ de 20_____.

OBSERVACIONES DEL PROVEEDOR:

DECLARACIÓN DE COMPRA Y CONOCIMIENTO DE RIESGO

PRIMERO

Mediante la firma del presente documento, declaro bajo juramento que la adquisición de Óxido de Etileno en Dióxido de Carbono (Etoxi Siglo XXI) gaseoso en la calidad y cantidad indicada con el mismo nombre de producto, mediante la factura No. _____ emitida a _____, en fecha _____ de _____ de 20_____, en la Agencia de Productos del Aire de Guatemala, S. A., ubicada en _____, Municipio de _____, Departamento de _____, será destinada a las aplicaciones que se marcan a continuación:

- Esterilización de equipo médico
- Esterilización de material vegetal como materia prima
- Esterilización de producto terminado
- Proceso específico de síntesis química debidamente protocolizado
- Esterilización de materiales termosensibles

SEGUNDO

Que se hace de mi conocimiento, por parte del personal técnico y administrativo de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A., los riesgos y limitaciones de seguridad física y biológica que las buenas prácticas de aplicación de la tecnología de gases imponen al uso del Óxido de Etileno en Dióxido de Carbono (Etoxi Siglo XXI) en cualquier actividad productiva industrial o comercial, incluyendo la entrega de la Hoja de Seguridad de los Materiales (MSDS).

TERCERO

Que a pesar de ser un gas de incalculable valor industrial en términos de eliminación de la carga microbiana existente en cualquier superficie o disolución, presenta grandes riesgos de alteración genética al ser incorporado al cuerpo humano causando mutaciones, teratogénesis y carcinogénesis, si se superan las dosis laborales permitidas por parte de los encargados de los procedimientos de esterilización.

CUARTO

Que conforme a la responsabilidad por el producto y la seguridad laboral de los trabajadores potencialmente expuestos al riesgo, tanto de la empresa Productos del Aire de Guatemala, S. A. al entregar al usuario un ejemplar de la hoja de seguridad del producto (MSDS), como de quien suscribe en forma de persona individual o en representación de persona jurídica específica al comprender totalmente el contenido de dicho documento, conjuntamente con la responsabilidad social por la seguridad de la población, y en virtud de la presente declaración de compra y conocimiento de riesgo, me comprometo y obligo a establecer toda la infraestructura necesaria para el manejo seguro e inocuo de este gas, a protocolizar los procedimientos dentro de un Plan de Seguridad industrial debidamente autorizado por mi empresa, y al tratamiento y disposición adecuada según los estándares internacionales, de los desechos gaseosos generados no utilizados. Con base en éste conocimiento de riesgo, libero desde ya a la entidad Productos del Aire de Guatemala, S. A., de la responsabilidad por cualquier daño o perjuicio que se pudiera causar a los trabajadores potencialmente expuestos, a las personas en general y al medio ambiente, por el mal uso del gas Óxido de Etileno en Dióxido de Carbono (Etoxi Siglo XXI) en los espacios físicos que están bajo mi responsabilidad, ya sea que fueren causados por mi persona, por algún familiar, por alguno de mis empleados o por terceras personas, así como por la disfuncionalidad de las instalaciones para su aplicación.

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

DPI: _____ o Pasaporte: _____

Guatemala, _____ de _____ de 20_____.

OBSERVACIONES DEL PROVEEDOR:

Óxido de Etileno en Dióxido de Carbono (Etoxi Siglo XXI) (C₂H₄O/CO₂)

