CAPÍTULO 5. SEGURIDAD

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO FÓRMICO

FORMIC COMPANY
Diseño de plantas productivas llave en mano

CAPÍTULO 5.

5.1 INTRODUCCIÓN 2

5.2 NORMATIVA VIGENTE 3

5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PRINICPALES RIESGOS DE LA INDÚSTRIA 6

5.3.1 CLASIFICACÍÓN DE LOS RIESGOS 6

5.4 SEÑALIZACIÓN 9

5.4.1 SEÑALES VISUALES 9

5.4.2 SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA 16

5.4.3 COMUNICACIÓN VERBAL 17

5.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD 18

5.5.1 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO 18

5.5.2 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 18

5.6 HIGIENE 19

5.7 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS) 20

5.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 23

5.8.1 CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS 23

5.8.2 PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS 24

5.8.3 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS-CUBETOS DE RETENCIÓN 26

5.9 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LA PLANTA 27

5.9.1 APLICACIÓN SEGÚN PRODUCTO 27

5.9.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EQUIPOS A PRESIÓN 37

5.9.4 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 40

5.9.5 ZONAS ATEX 42

5.10 ANÁLISIS DE RIESGO HAZOP 43

5.11 FICHAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS 73

CAPÍTULO 5.

5.1 INTRODUCCIÓN

Las industrias químicas comportan una serie de riesgos producidos por la cantidad de compuestos químicos que son manipulados y que presentan propiedades físicas y químicas que deben conocerse para paliar el posible efecto que puedan generar tanto en el medio ambiente como en los equipos y materiales presentes. Los principales peligros contemplados son los de incendio, intoxicación y explosión.

Por este motivo la seguridad es claramente uno de los aspectos más importantes en el momento de diseñar una planta química, apartado en el que deben identificarse los riesgos y medidas correctoras y preventivas en el caso de que se genere un peligro para disminuir sus consecuencias. Deben minimizarse los accidentes tanto derivados del proceso como los que puedan sufrir los operarios y el medio que rodea el edificio.

Las medidas tanto activas como pasivas que se muestran en este capítulo tienen como principal objetivo proteger primeramente a las persona, después el medio ambiente y, finalmente la maquinaria e instalaciones de la planta. Para poder aplicar las medidas, la plantilla de trabajadores tiene que estar formada en el ámbito de la seguridad para saber actuar en caso de que se genere un peligro, y deben realizarse auditorías internas cada mes para garantizar la higiene y el correcto estado de todo el material.

5.2 NORMATIVA VIGENTE

A continuación se cita la legislación requerida para este proyecto.

Legislación general

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- Orden de 17 de mayo de 1974 sobre Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de Medios de Protección Personal (B.O.E. nº128 29/05/1974).
- R.D. 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. BOE nº 263, de 2 de noviembre de 1989.
- R.D. 2200/1995, Reglamento de la Infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.
- Ley 31/01/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 3 de diciembre).
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. de 31 de enero de 1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización, Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Seguridad, Salud y Medicina en el Trabajo.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias
- R. D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R. D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- R.D. 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar las actividades sanitarias de los servicios de prevención.

Legislación para la prevención de incendios

- R.D. 1942/1993, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Norma básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de Protección contra incendios en los Edificios", aprobada por R.D. 2177/1996, de 4 de octubre.
- R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

Legislación para instalaciones eléctricas

- R.D. 2413/1973, de 20 de septiembre, que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (REBT) (B.O.E. de 9 de octubre de 1973).
- R.D. del 9 de octubre de 1985, según el cual se modifica el anterior Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- R.D: 3151/1986, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. Modificado en BOE nº224 08/03/1963.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Legislación para maquinaria

- R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento de los mismos (BOE nº296 11/12/1985).
- R.D: 1495/1986, de 26 de mayo, Reglamento de Seguridad en las Máquinas (BOE nº 173 21/07/1986). Modificado en el BOE nº238 04/10/1986.
- Orden de 8 de abril de 1991. ITC-MIE-MSG1: máquinas, Elementos de Máquinas Sistemas de Protección Utilizados (BOE de 11 de abril de 1991).

- Directiva Comunitaria 89/392/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas. Transpuesta en el R.D. 1434/1992, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero de 1995).
- R.D. 2060/2008, Reglamento de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Legislación para EPIs

- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (BOE de 28 de diciembre de 1992), modificado por la O.M. de 16 de mayo de 1994 y por el R.D. 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo de 1995).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual (BOE nº140 12/06/1997).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PRINICPALES RIESGOS DE LA INDÚSTRIA

5.3.1 CLASIFICACÍÓN DE LOS RIESGOS

La clasificación de los riesgos de forma general se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1

Categoría A	Inevitables y aceptados
Categoría B	Evitables pero deben considerarse como inevitables
Categoría C	Normalmente evitables, voluntarios y con compensación

También pueden clasificarse según la actividad industrial realizada.

Tabla 2

Convencionales	Relacionados con la actividad realizada y los equipos utilizados
Específicos	Asociados a la utilización de determinados productos con propiedades específicas.
Mayores	Riesgos excepcionales. Pueden tener consecuencias graves (Aumento descontrolado de la presión en un reactor)

Se considera una industria de riesgo químico cuando esta almacena o manipula grandes cantidades de sustancias peligrosas que pueden provocar riesgo de accidente. En estas industrias pueden producirse accidentes graves con efectos que sobrepasen el sobredimensionamiento de las propias instalaciones, afectando al entorno de la planta.

A continuación se identifican los riesgos presentes en la empresa y posibles medidas para evitarlos.

5.3.1.1 Riesgo de incendio

Los incendios son fuegos no controlados de grandes dimensiones producidos por una reacción química entre sustancias combustibles y oxígeno. Esta reacción desprende grandes cantidades de calor en forma de radiación térmica provocando el incendio, humos y gases.

Como ya se ha comentado, para provocarse el incendio son necesarios tres factores: una fuente de ignición, un comburente (oxígeno) y un combustible.

Muchas sustancias químicas reaccionan con el oxígeno, por lo que se debe trabajar con ellas en ausencia de aire. Esto puede evitarse por ejemplo creando una atmósfera inerte.

El riesgo de ignición puede evitarse si se siguen una serie de pautas mencionadas a continuación. Reducir este riesgo significa reducir tanto el riesgo de incendio como el de explosión.

- Usar equipos eléctricos apropiados y cableado protegido.
- Controlar la electricidad estática en las zonas de la industria donde exista riesgo.
- Controlar las chispas que puedan producirse por fricción mecànica.
- Separar las superficies calientes del polvo.
- Realizar un correcto mantenimiento Periódico de los equipos e instalaciones.
- Minimizar la cantidad de productos combustibles almacenados.
- Minimizar el número de posibles Fuentes de ignición y en el caso de que no sea posible, separarlas de productos potencialmente combustibles.
- Aumentar el nivel de monitorización de los equipos con riesgo de ignición.
- Aumentar el número de detectores de fuego en lugares vulnerables, extintores y medidas de protección.
- Mejorar la resistencia al fuego de las paredes de naves con riesgo.

5.3.1.2 Riesgo de explosión

Las explosiones son liberaciones en forma violenta de energía química, provocando altas temperaturas, emisión de gases y posibles ondas expansivas según la magnitud en los alrededores de donde se produce.

Estas liberaciones de energía se producen cuando las reacciones de oxidación se producen de forma muy rápida, provocando una expansión violenta de los gases de combustión. Consecuentemente puede generarse una onda de presión que, dependiendo de la distancia, causa daños estructurales sobre el entorno.

Las explosiones pueden ser:

- Confinadas: Se originan cuando se produce la reacción dentro de un recipiente cerrado aumentando el volumen del gas confinado y por consecuencia la presión.
- No confinadas: Se originan cuando se produce la reacción en un entorno abierto, normalmente en el exterior de edificios produciéndose nubes de vapor.
- Bleves: Se originan cuando un líquido aumenta su temperatura dentro de un recipiente, pasando a estado gaseoso y provocando un aumento del volumen y por consecuencia la presión interna. Se produce una bola de fuego en este caso.

5.3.1.3 Riesgo a la exposición de productos químicos

La exposición durante periodos largos a determinados productos químicos de forma no controlada puede provocar enfermedades crónicas. En el caso de que las exposiciones sean cortas, si los productos tienen características toxicológicas o nocivas pueden provocar lesiones severas.

Para evitar este riesgo, todos los trabajadores deberán conocer los riesgos de estos productos y las medidas de seguridad para minimizarlos. Todos los productos químicos deben estar correctamente identificados y etiquetados con sus riesgos característicos, y en zonas habilitadas para su almacenaje.

Más adelante se adjuntan las fichas de seguridad para cada producto.

5.3.1.4 Riesgo eléctrico

Uno de los riesgos que debe contemplarse ya que está muy presente en las industrias es el eléctrico, ya que en caso de accidente las consecuencias suelen ser graves.

Los riesgos que presentan las líneas eléctricas se derivan del posible contacto de éstas con las personas tanto de forma directa o indirecta. Los accidentes provocados por la contacto con la electricidad tienen consecuencias en el acto, provocando quemaduras en el caso

más leve o atravesando el cuerpo de la persona en casos graves pudiendo llegar a producir la muerte por electrocución.

Las personas deben estar formadas acerca de los peligros que supone el contacto con la red eléctrica y deben existir medidas de protección y prevención, así como medidas informativas sobre los equipos con los que debe tener especial cuidado.

5.4 SEÑALIZACIÓN

El objetivo de este apartado es definir e identificar todos los datos de señales, etiquetas e información de diferente tipología para garantizar el conocimiento de éstos y prevenir accidentes por la manipulación, operación y exposición a diferentes sustancias peligrosas con las que se trabajan en la planta.

La señalización está regulada por el Real Decreto 485/1997 (BOE nº 97), dónde se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los diferentes tipos de señalización existentes se explican a continuación.

5.4.1 SEÑALES VISUALES

5.4.1.1 Señales en forma de panel

De acuerdo con el mensaje que quiera transmitir la señal, esta tendrá una geometría y color determinado. Se distinguen señales de prohibición, advertencia, obligación y salvamiento.

A continuación se muestra una figura donde se indican según el real decreto anteriormente mencionado los diferentes colores de señalización existente y su significado.

Figura 1. Colores existentes en la señalización por paneles

Debe añadirse que en el caso de que la señalización de un elemento se realice con un panel y color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deben permitir la fácil identificación del elemento al que se refiere.

A continuación se definirán los diferentes tipos de señales en forma de panel existentes, poniéndose diferentes ejemplos.

Advertencia

Estas señales son de forma triangular, con pictogramas negros y fondo amarillo, el cual debe cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal y el borde debe ser negro.

En el caso en que las señales se refieran a sustancias nocivas o irritantes, el color será naranja para evitar confusiones con otras señales similares.

A continuación se muestran diferentes señales de advertencia a modo de ejemplo.

Figura 2. Señales de advertencia

Prohibición

Estas señales son de forma redonda, con pictogramas negros sobre fondo blanco y bordes rojos y bandas también rojas que atraviesan el pictograma de forma transversal descendente de izquierda a derecha con un ángulo de 45º respecto a la línea horizontal.

El color rojo debe cubrir un mínimo del 35% de la superficie total.

A continuación se muestran diferentes señales de prohibición a modo de ejemplo.

Figura 3. Señales de prohibición

Obligación

Estas señales son de forma redonda, con pictogramas blancos sobre fondo azul.

El azul debe cubrir un mínimo del 50% de la superficie.

A continuación se muestran diferentes señales de obligación a modo de ejemplo.

Figura 4. Señales de obligación

Relativos a equipos de lucha contra incendios

Estas señales deben tener forma rectangular o cuadrada, con pictogramas blancos sobre fondo rojo. El rojo deberá cubrir un mínimo del 50% de la superficie.

A continuación se muestran diferentes señales de lucha contra incendios a modo de ejemplo.

Figura 5. Señales de lucha contra incendios

Señales de salvamiento o socorro

Estas señales indican salidas de evacuación del recinto o edificio, indicando la dirección del recorrido que debe seguirse hacia el punto de salida o sistema de socorro.

Estas señales tendrán forma rectangular o cuadrada, con pictogramas blancos sobre fondo verde. El verde deberá cubrir un mínimo del 50% de la superficie.

A continuación se muestran diferentes señales de salvamento a modo de ejemplo.

Figura 6. Señales de salvamento o socorro

5.4.1.2 Señales gestuales

En caso de peligro, deberá existir una persona encargada de realizar las señales gestuales, que indicará mediante gestos las instrucciones de maniobra pertinentes a los demás trabajadores para garantizar su seguridad. Esta persona debe poder seguir visualmente el desarrollo de las acciones de operación sin estar amenazado por las mismas.

Los trabajadores de la planta estan obligados a conocer estas señales, entenderlas e interpretarlas.

En caso de que el encargado de las señales no pueda seguir visualmente las maniobras de operación, debe estar estipulado un segundo o diversos encargados de señales.

Las señales gestuales que se seguirán, y serán adoptadas por el personal de la planta, están descritas en detalle en el RD 485/1997.

A continuación se muestran diferentes señales gestuales a modo de ejemplo.

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

Figura 7. Señales gestuales

5.4.1.3 Señales luminosas

Las señales luminosas son imprescindibles para casos de puesta en marcha o cuando salten las alarmas debido a la posible existencia de un peligro.

Estas señales deberán tener las siguientes características:

La luz emitida deberá provocar un contraste diferenciado al de su entorno pero sin deslumbrar.

La superficie luminosa de la señal podrá ser uniforme o incorporar un pictograma.

En el caso de dispositivos preparados para emitir señal continua o intermitente, emitirán la contínua cuando el grado de peligro sea mayor o la acción requerida sea más urgente. La señal intermitente deberá tener una duración y frecuencia de los destellos que no lleve a confusión con la contínua.

Para evitar la confusión, no se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan ser no diferenciables.

5.4.2 SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA

Como en el caso de las señales visuales, los trabajadores tienen la obligación de conocer e interpretar el mensaje emitido por las señales acústicas. Estas señales irán acompañadas de las luminosas en el momento de la puesta en marcha y cuando salte una alarma.

Estas señales deberán tener las siguientes características:

- El nivel sonoro serà suficiente para alertar a los trabajadores sin ser excesivamente molesto.
- En el caso de que el ruido generado en la planta sea demasiado intenso no se utilizarán señales acústicas.
- El tono, duración intérvalo y agrupación de los impulsos sonoros emitidos deberán permitir la clara identificación del mensaje y no confundirse con otras señales o ruidos.
- No se usaran dos señales de forma simultánea.
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida. Para indicar una evacuación se utilizará un sonido continuo.

Tanto en el caso de las señales luminosas como acústicas, indicarán la necesidad de realizar una determinada acción cuando se activen y no se desactivarán mientras perdure la necesidad.

5.4.3 COMUNICACIÓN VERBAL

La comunicación verbal se establecerá entre un locutor y uno o diversos trabajadores y los mensajes que emita serán breves, eventualmente codificados, claros y tan simples como sea posible para que no exista posibilidad de confusión. Los oyentes deberán conocer bien el lenguaje utilizado y comprender los mensajes para actuar de forma correcta en el ámbito de la seguridad.

Normalmente la comunicación será directa, pero también puede establecerse por medios adecuados como altavoces.

5.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

En el RD 486/1997, del 14 de abril, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

5.5.1 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

El empresario es el máximo responsable de la seguridad en la planta y de controlar que todo funcione correctamente. Éste deberá garantizar que el lugar de trabajo no genere riesgos para los trabajadores y el entorno, o reducir los riesgos al máximo en el caso en que sea imposible eliminarlos. El real decreto antes mencionado obliga al cumplimiento de las condiciones de construcción, limpieza y mantenimiento de iluminación, higiene y material de protección y primeros auxilios necesarios para este fin. El empresario debe asegurarse de que estos se cumplen.

5.5.2 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los empleados tienen también obligaciones estrictas que deben cumplir para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. Deben cumplir con la ley de prevención de riesgos laborales 31/1995 donde se establecen las normas de conducta para proteger la seguridad, salud y derechos y deberes de los trabajadores. Esta ley también menciona las sanciones correspondientes en el caso de que no se cumpla lo establecido.

Para minimizar los riesgos que pueda suponer el puesto de trabajo, los empleados deberán:

- Comprender en su totalidad la tarea que realizan evitando acciones peligrosas, conociendo la maquinaria con la que trabajan y cumpliendo sus instrucciones de uso.
- No podrán fumar dentro de las instalaciones, permitir la entrada a personas ajenas a la empresa sin permiso para ello, ni acceder al puesto de trabajo habiendo consumido algún tipo de estupefaciente.
- Deberán acceder siempre al puesto de trabajo con las medidas de seguridad EPI necesarias, sin excepción.

5.6 HIGIENE

En el ámbito de higiene industrial se engloban el conjunto de conocimientos y decisiones que afectan a las medidas técnicas, constructivas, ambientales y psicológicas.

El RD 486/1997 fija las disposiciones siguientes para garantizar a los trabajadores una higiene que no implique riesgos en la salud:

- Agua potable
- Vestuarios
- Retretes
- Locales de descanso

Existen otras medidas también importantes mencionadas a continuación:

- La temperatura del lugar de trabajo será de entre 17 y 25ºC cuando este no suponga grandes esfuerzos.
- Los lugares de Trabajo deben mantenerse limpios y ordenados tanto por parte de los trabajadores como por parte de la empresa contratada para este fin.
- Deberá renovarse el aire en un valor aproximado de 30 m^3de aire limpio por hora y trabajador.

En cuanto a la limpieza de los equipos, deberán tener un mantenimiento periódico y deben poder limpiarse sin problemas, siendo de fácil acceso.

5.7 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (en adelante EPI) transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva europea 89/656/CEE, de 30 de noviembre de 1989. En la disposición final primera del Real Decreto 773/1997, marca las directrices sobre dichos equipos, que deben ser homologados para su uso.

Un EPI es cualquier equipo o complemento destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador con el fin de protegerlo de posibles riesgos, y son seleccionados en función del trabajo a realizar y los peligros que este comporte. Igual que para los equipos, los EPI deben someterse a revisiones y realizarse mantenimiento para asegurar su eficacia, deben tener en cuenta las condiciones de salud del trabajador y ajustarse a su ergonomía.

Según la norma general de uso, los equipos de protección individual deben usarse cuando los riesgos no puedan evitarse o limitarse lo suficientemente por medios técnicos de protección colectiva, teniendo un uso de utilización que depende del riesgo, la frecuencia de exposición al riesgo y las características del lugar de trabajo.

En el caso de riesgos múltiples que requieran diversos EPI, éstos deberán ser compatibles y mantener su eficacia.

Según la localización de los efectos de protección, los EPI se pueden clasificar en:

- Parciales: destinados a proteger frente a riesgos localizados en zonas o partes del cuerpo específicas.
- Integrales: protegen frente a riesgos cuya actuación no tiene una localización específica.

La tabla siguiente nos muestra los diferentes tipos de EPI y su clasificación.

Tabla 3. Clasificación de equipos de protección individual

EPIs DE PROTECCIÓN PARCIAL	Protectores de cabeza	Casco
	Protectores de oído	Orejeras y tapones
	Protectores de ojos y cara	Gafas y pantallas
	Protectores de vías respiratorias	Mascarillas
	Protectores de brazos y manos	Guantes
	Protectores de pies y piernas	Botas
	Protectores de tronco y abdomen	Fajas
EPIs DE PROTECCIÓN INTEGRAL	Protectores de barrera	Cremas
	Protectores anticaídas	Cinturones y arneses
	Ropa de protección específica	Ropa ignífuga

A continuación se proporciona información acerca de algunos de los tipos de EPIs mencionados en la tabla. Los requisitos de seguridad y salud relacionados con cada tipo de protección se encuentran en la normativa vigente a este efecto.

Protección de la cabeza

Los cascos utilizados para la protección en las industrias deben estar compuestos por un armazón y un arnés además de llevar una identificación con el número de norma europea, el nombre del fabricante, fecha de fabricación, modelo y gama de tallas.

Éstos deben tener la capacidad de absorber la energía de un impacto, y en el caso de que lo sufran, deberán ser sustituidos aunque no se observen daños aparentes.

Protección auditiva

El oído debe ser protegido de cualquier ruido que pueda dañarlo mediante una protección externa artificial como orejeras, cascos anti-ruido y tapones, pudiéndose utilizar varios simultáneamente. La protección es elegida en función del tiempo de exposición y el nivel de ruido.

La directiva europea 2003/10/CE establece los requisitos de seguridad y salud relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido. El Real Decreto 286/2006 describe los límites de exposición y las acciones preventivas para evitar riesgos.

El plan de acción para reducir el efecto del ruido sobre los trabajadores será el siguiente:

- Medición del nivel de ruido
- Disminución del ruido de la maquinaria
- Protección con EPI siempre que no pueda evitarse el riesgo
- Audiometrías regulares a los trabajadores

La normativa vigente establece unos valores inferior y superior de ruido de 80 y 85 dBA respectivamente. En el caso de que se superen estos niveles, será obligatorio el uso de EPIs.

5.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La finalidad de este apartado es establecer las medidas a tomar para que no se produzca un incendio y las pautas a seguir para que la actuación sea rápida y eficaz en el caso de que se produzca de acuerdo con lo definido en el Real Decreto 2257/2004 contra incendios en las industrias.

Con estas prevenciones se pretende proteger al personal de la planta y minimizar los daños estructurales que se provocarían en caso de incendio.

5.8.1 CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS

Existen seis clases de incendios: A, B, C, D, E y K, que se explican a continuación junto con los principios para extinguir cada uno de ellos.

- A: El fuego es originado por combustibles sólidos de difícil combustión, que dejan cenizas al arder. Para extinguir el fuego de este tipo de incendio se utiliza el principio de enfriamiento. A esta clase de incendios pertenecen la madera, textiles, basura, papeles, paja y otros.
- B: El incendio es producido en líquidos inflamables o sólidos licuados. El método más apropiado para la extinción de este tipo de fuego es el principio de ahogamientos. Pertenecen a esta clase de incendios la gasolina, aceites, pinturas y derivados del petróleo.
- C: El fuego es originado por combustibles gaseoso. El principio de extinción de este tipo de incendio es el de ahogamiento. Otra manera de apagar un fuego de esta clase es eliminar la salida del gas. Son incendios de clase C los gases como el propano, y los polvos químicos.
- D: Aquellos ocasionados por ciertos productos químicos o por metales combustibles. El sistema de extinción depende del combustible. Pertenecen a esta clase el sodio, potasio, litio y otros.
- E: Este tipo de fuego, también llamado fuego eléctrico es el que se origina en presencia de tensión eléctrica o en instalaciones o equipos eléctricos y en los que están implicados los materiales de las clases A o B. Para apagarlos se debe cortar

el suministro eléctrico y seguidamente se procede a apagar con extintores por sofocación con agentes no conductores.

- K: Se caracterizan por la implicación de vegetales o grasas animales no saturadas.

5.8.2 PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS

5.8.2.1 Agentes extintores

A continuación se explican los diferentes tipos de agentes extintores utilizados en la industria:

- Agua: Extingue los incendios por enfriamiento y puede emplearse en forma de chorro o pulverizada. Esta última se puede utilizar en fuegos de clase A y B mientras que el agua en forma de chorro solo se puede usar en fuegos de clase A.
- Anhídrido carbónico o CO_2: Utilizado como elemento de sofocación en los fuegos. Muy eficaz si el incendio es producido por líquidos inflamables o en fuegos eléctricos, ya que no es conductor y no deja residuos.
- Polvo seco: Compuesto químico con un agente hidrófugo y base de bicarbonato sódico. Este tipo de agente extintor actúa por sofocación y paralización de la reacción en cadena. Hoy en día, se emplean principalmente dos tipo de polvos secos: químico normal y el polivalente. Este último es eficaz para fuegos de clase A ya que elimina el calor de manera más eficiente que el polvo químico normal. El polvo seco normal tiene mayor efectividad en fuegos de tipo B, C y E.
- Espuma química: No utilizada actualmente por ser un agente conductor de electricidad, por atacar a los metales y por disolverse en los alcoholes.
- Espuma física: Indicada para combatir fuegos de tipo B, con la limitación que no se debe usar en conjunto con el agua ya que esta última rompe la manda de espuma.

5.8.2.2 Detectores de incendios

La planta de producción dispondrá de detectores automáticos de incendio para disminuir el riesgo, o los daños, de fuego.

Los detectores automáticos controlan una o varias características del fuego (calor, radiación, humo).

Éstos se componen básicamente de: cabeza detectora, central de señales y alarma. Los detectores de incendio automáticos pueden ser de cinco tipos, de acuerdo a la característica del fuego a la que ataque: de llamas, de calor y de humos explicados a continuación.

- De llamas: Este tipo de detector mide la radiación que se desprende el fuego en un incendio que puede ser ultravioleta, radiación infrarroja, o una combinación de ambas. Si la radiación emitida es mayor que la permitida, la célula fotovoltaica recibe este valor y se activa la alarma.

Los detectores de llama tienen una respuesta más rápida que los de calor o humo. Los detectores de llama no necesitan ser instalados en techos ya que funcionan por radiación y tienen que tener una línea visual totalmente despejada hasta la zona a proteger..

- De calor: En general, suelen ser los menos sensibles de todos los detectores disponibles. Existen dos tipos, principalmente, de acuerdo a la respuesta de éstos: Termostáticos y Termovelocímetro.
- De humos: Existen de dos tipos, por ionización y pos difusión de luz. Los primeros funcionan por ionización del aire dentro de unas cámaras. Este método hace que el aire sea conductor, y si hay humo, éste último hará variar la conductividad del aire. Al variar la conductividad, se emite una señal que activa la alarma.

  Los detectores de humo por difusión de luz se basan en la medición de la concentración de humos en el ambiente mediante células fotoeléctricas, ya la difusión de la luz a través del humo depende de la concentración de este último.

5.8.2.3 Equipos auxiliares

En la planta se disponen de equipos auxiliares como medida de seguridad para la protección del personal: manta ignífuga, estación de agua para la ducha y bañera de ojos y mascarillas con filtros protectores.

5.8.3 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS-CUBETOS DE RETENCIÓN

El artículo 20 de la APQ dicta las siguientes disposiciones referidas a cubetos de retención:

- Cuando un cubeto contenga un solo recipiente, su capacidad será igual a la de éste.
- Cuando varios recipientes se agrupen en un mismo cubeto, su capacidad será del 10% de la capacidad global de los recipientes.
- Para evitar la extensión de pequeños derrames, los cubetos que contengan varios recipientes de líquidos estables deberán estar subdivididos por canales de drenaje o, en su defecto, por diques interiores de 0,15 metros de altura, de manera que cada subdivisión no contenga más de un solo recipiente de capacidad igual o superior a 2.000 metros cúbicos o un número de recipientes de capacidad global no superior a 3.000 metros cúbicos.
- Las paredes de tierra de 1 metro o más de altura tendrán en su coronación un ancho mínimo de 0,6 metros
- Las paredes del cubeto deben tener una altura máxima de 1,8 metros
- En un mismo cubeto sólo podrán almacenarse líquidos de la misma clase o subclase para la que fue proyectado o de otra de riesgo inferior, procurando agrupar aquellos que contengan productos de la misma clase.

5.9 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LA PLANTA

5.9.1 APLICACIÓN SEGÚN PRODUCTO

5.9.1.1 1-octanol

El 1-octanol no presenta ningún riesgo de toxicidad ni de cáncer, no es irritante con el contacto en la piel, pero sí en los ojos; no se han observado riesgos por sensibilización; no es inflamable ni presenta propiedades explosivas.

El principal riesgo que existe en nuestra planta es en la carga/descarga del tanque T-403 previo a la extracción.

La exposición dérmica y ocular será evitada con la ropa de trabajo proporcionada para los operarios, guantes resistentes y las gafas de seguridad, respectivamente. También se deberá de disponer de una ventilación correcta del área.

En caso de que dicha sustancia entre en contacto con los ojos se deberá acudir al lavaojos más cercano y lavárselos durante un mínimo de 15 min.

5.9.1.2 CO

El monóxido de carbono es un gas extremadamente inflamable, de categoría 1; es toxico por inhalación, de categoría 3; puede formar mezclas explosivas en el aire; puede afectar en la fertilidad y provoca daños en los órganos con la exposición repetida o prolongada.

Los principales peligros del monóxido de carbono derivan principalmente de su toxicidad y su inflamabilidad.

Toxicidad:

El monóxido de carbono es un gas asfixiante químico y actúa de forma toxica mediante la combinación con la hemoglobina de las células rojas de la sangre para formar un compuesto estable llamado monóxido de carbono-hemoglobina. Este componente estable impide a la hemoglobina de captar oxígeno, privando así al cuerpo del oxígeno necesario para la respiración metabólica. La afinidad de monóxido de carbono para la hemoglobina es aproximadamente 300 veces más que la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. La inhalación de concentración tan baja como 0,04% provoca dolores de cabeza y malestar

dentro de 2 a 3 horas. La inhalación de una concentración 0,4% en aire es mortal en menos de 1 hora. El monóxido de carbono es inodoro e incoloro, lo que provoca que no se detecte su presencia, y la inhalación de altas concentraciones puede causar un inesperado colapso. El actual límite de umbral medio ponderado en tiempo de ocho horas (TLV), aprobada por la Administración de EE.UU. Seguridad y Salud Ocupacional es de 35 ppm (o 40 mg / m^3) para la exposición a monóxido de carbono, y un límite máximo de 200 ppm (229 mg / m^3).

En concentraciones de 12800 ppm o 1,28% en volumen la pérdida del conocimiento es inmediata con el peligro de muerte en 1 a 3 minutos si no es rescatado. Por eso serán necesarios detectores de monóxido de carbono que pueden detectar niveles letales de CO. En nuestra planta se requerirá una monitorización del CO con alarmas y detectores.

Inflamabilidad:

El monóxido de carbono es inflamable en el aire sobre una amplia gama de concentraciones: límite inferior de 12,5%, y el límite superior de 74% a 20ºC y 101,3 kPa.

El CO tendrá que estar alejado de otros materiales altamente oxidantes o inflamables. Además debe estar libre de todas las fuentes de ignición y superficies calientes.

En nuestra planta no existe un contacto directo por este gas ya que es subministrado por tubería. Pero se tendrá especial atención en los siguientes casos:

- En caso de incendio todos los posibles medios de extinción podrán ser utilizados.
- En caso de fuga se tendrá que evacuar al personal a las áreas seguras, se retiraran todas las fuentes de ignición, nunca se entrara en áreas donde la concentración de este gas sea mayor al 10 % de su LFL y el uso de equipos de respiración autónoma será necesario a no ser que la atmosfera sea segura.

5.9.1.3 Ácido fórmico

El ácido fórmico en concentraciones superiores al 90 % en peso es inflamable de categoría 3; toxico por inhalación de los vapores, de categoría 3; corrosivo, de categoría 1 A. Sus LEL (lower explosivity level) y UEL (upper explosivity level) son de 14 y 44 % en volumen, respectivamente.

El ácido fórmico tiene que estar separado de oxidantes fuertes, bases y ácidos fuertes. Su flash point en recipientes cerrados es de 58 ºC, como está almacenado por debajo de esta temperatura no es necesario tomar ningún tipo de medida que evite la penetración de chispas o llamas (ya sea con nitrógeno o con apaga llamas).

Según la normativa MIE-APQ-6 el ácido fórmico es un corrosivo de tipo B ya que coincide con el grupo de embalaje II e inflamable de tipo C según la normativa ITC MIE-APQ 1.

No existen requerimientos especiales de distancias entre instalaciones de líquidos corrosivos entre sí, ni respecto a otras instalaciones de la planta o fábrica.

La distancia mínima horizontal entre la pared mojada del recipiente y el borde interior de la coronación del cubeto, será igual o superior a 1 m.

El contacto directo con el fórmico puede ocurrir en las descargas a los camiones cisterna o en el mostreo. El principal peligro en la manipulación normal del ácido fórmico es probable que surja a partir de su efecto corrosivo en la piel y las membranas mucosas. Se debe utilizar un equipo de protección adecuado para la manipulación del ácido, y se necesitan guantes de goma o de PVC, botas de goma y gafas de seguridad durante la mayor parte de las operaciones de manipulación. En caso de contacto con la piel, el área afectada debe lavarse a fondo con agua, y la atención médica debe obtenerse si el enrojecimiento y ampollas se producen y persisten. La atención médica debe ser buscada en todos los casos de ingestión o contacto con los ojos.

La exposición al vapor de ácido fórmico causa irritación de los ojos y al tracto respiratorio. El límite de exposición ocupacional TLV / TWA es de 5 ppm. Un equipo de respiración autónomo debería ser utilizado cuando hay un riesgo de exposición a concentraciones altas de vapor.

El ácido fórmico es combustible, pero el riesgo de explosión, se considera leve. La descomposición de CO requiere debidas precauciones que deben tomarse al entrar en tanques u otros espacios confinados que han contenido el ácido.

Como medios de extinción se puede usar agua en spray, polvo seco, CO_2 o espuma.

5.9.1.4 Metanol

El metanol, según la normativa ITC MIE-APQ 1, forma parte del grupo de inflamables B1. Su LEL y UEL son 6 y 36 % en volumen, respectivamente. Los líquidos y vapores son inflamables, de categoría 2; es toxico en caso de ingestión, de categoría 3; tóxico en contacto con la piel, de categoría 2; toxico en caso de inhalación y provoca irritación cutánea y ocular grave.

El tanque mezclador de metanol T-302, al estar situado en el interior de un edificio cerrado, deberá estar protegido por sistemas fijos, bien de agua pulverizada, de espuma resistente al alcohol o de polvo. Estos sistemas podrán ser manuales, siempre que exista, durante las veinticuatro horas del día, personal entrenado en su puesta en funcionamiento.

Los tanques de metanol T-901.1/.2 y T-302 serán inertizados con nitrógeno. Dichos tanques operan a temperaturas de 30 y 70 ºC, respectivamente; temperaturas superiores al flash point del metanol, que es de 11ºC.

El metanol es estable bajo condiciones normales de almacenamiento. El metanol no está sujeto a reacciones de polimerización peligrosas, pero puede reaccionar violentamente con agentes oxidantes fuertes. El mayor peligro que entraña el manejo de metanol es el peligro de incendio o explosión. La NFPA clasifica el metanol como un grave peligro de incendio.

Las precauciones normales para el almacenamiento y la manipulación de líquidos inflamables deben ser observadas, tales como las disposiciones de construcción de diques y extinción de incendios. Peligros adicionales se presentan por el olor suave y aspecto similar al agua de metanol, lo que hace las pequeñas fugas difíciles de detectar, y la llama casi invisible de la quema de metanol. En caso de pequeños incendios, el polvo o agua pulverizada son adecuados. Incendios más grandes pueden requerir espumas resistentes al alcohol para su control, pero nunca se debe aplicar un chorro directo de agua. La conexión a tierra de tanques y las instalaciones de carga es aconsejable para la protección contra la caída de rayos y la acumulación de electricidad estática.

El contacto directo con el metanol puede ocurrir en las descargas de camiones cisterna o en el mostreo. El metanol puede ser descargado ya sea por medio de bombas o mediante

la presurización con un gas inerte, pero nunca con el aire. El personal involucrado en el manejo de metanol requiere protección para los ojos y la piel debido a las propiedades irritantes del metanol en el caso de un derrame. La protección respiratoria adicional no es requerida con ventilación a prueba de explosiones local adecuada.

El metanol no está clasificado como cancerígeno, pero puede ser muy tóxico si se ingiere; 100-250mL puede ser fatal o causar ceguera. El metanol es un irritante general a la piel y las membranas mucosas. El contacto prolongado con la piel con vapor de metanol o líquido puede causar dermatitis. El vapor de metanol puede causar irritación en los ojos y en las vías respiratorias, náuseas, dolores de cabeza y mareos.

El metanol no representa un peligro de toxicidad indebida si se maneja en lugares bien ventilados y está clasificado como un peligro para la salud ligero por la National Fire Protection Association (NFPA). La ACGIH y OSHA TLV es de 200 ppm con un STEL de 250 ppm y el límite de lo que es un peligro inmediato para la vida y la salud es de 25000 ppm. La ingestión accidental se trata inmediatamente al inducir el vómito, seguido mediante la administración de bicarbonato de sodio. El enjuague con agua es eficaz en el tratamiento de la exposición externa.

5.9.1.5 Metóxido sódico

El metoxido sodico, según la normativa ITC MIE-APQ 1, forma parte del grupo de inflamables B1. Es altamente inflamable; reacciona violentamente con el agua; toxico por inhalación, en contacto con la piel y por ingestión. Sus niveles de LEL y UEL son de 5.5 y 26.5 en % en volumen, respectivamente.

El tanque T-902 de metóxido sódico al 30% en peso no debería disponer de inertización dado que su T de operación (10ºC) es inferior a su flash point (33ºC), pero nuestro proveedor recomienda el uso de este. Además reacciona violentamente con el agua. Existe un riesgo directo en la descarga de dicho tanque, a continuación se muestran los procedimientos a seguir:

- No respirar sus vapores
- Evitar el contacto con los ojos y la piel
- Utilizar mascaras completas de respiración con filtros tipo AXBEK

Los alcóxidos de metal son fuertemente cáusticos y se descomponen por la humedad del aire o la humedad de la piel, requiriendo el uso de gafas protectoras y guantes.

Los síntomas de exposición pueden incluir sensación de quemazón, tos, laringitis, falta de aliento, dolor de cabeza, náuseas y vómitos. La inhalación puede resultar en espasmo, inflamación y edema de laringe y de los bronquios, neumonitis química y edema pulmonar. El material es extremadamente destructivo para los tejidos de las membranas mucosas y el tracto respiratorio superior los ojos y la piel.

Los incendios deben ser extinguidos con arena o espuma, pero no con agua.

5.9.1.6 Metilformiato

El Metilformiato, según la normativa ITC MIE-APQ 1, forma parte del grupo de inflamables B1. Es extremadamente inflamable y reacciona con el aire. Su LEL y UEL son de 5 y 23 % en volumen, respectivamente.

El tanque pulmón de metil formiato T-301 será inertizado con nitrógeno. Dicho tanque opera a temperaturas de 15 ºC, temperatura superior a su flash point, que es de -19ºC.

El tanque mezclador de metil formiato T-401, al estar situado en el interior de un edificio cerrado, deberá estar protegido por sistemas fijos, bien de agua pulverizada, de espuma resistente al alcohol o de polvo. Estos sistemas podrán ser manuales, siempre que exista, durante las veinticuatro horas del día, personal entrenado en su puesta en funcionamiento. Además este tanque, por razones del proceso, será inertizado para mantener la presión en dicho tanque.

El contacto directo con el metil formiato ocurre en las operaciones de mostreo. Se tendrán que tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Por inhalación puede provocar los síntomas de tos, jadeo, dolor de cabeza y somnolencia. Para prevenirlo será necesaria una ventilación adecuada o el uso de una extracción localizada.
- Puede provocar un enrojecimiento de la piel, por lo que se recomiendan guantes y traje de protección.
- El uso de gafas de seguridad será obligatorio

Los incendios deben ser extinguidos con polvo, espuma resistente al alcohol o pulverización con agua.

5.9.1.7 Nitrógeno

El nitrógeno gaseoso no es tóxico ni inflamable, pero no es compatible con la vida. Debe almacenarse y utilizarse sólo en áreas bien ventiladas. Debe prestarse especial atención al entrar en un área cerrada que puede ser enriquecido en nitrógeno. Equipos autónomos de respiración se deben utilizar cuando se trabaja en una zona con contenido de oxígeno por debajo de 19,5% en volumen. Analizadores de nivel de oxígeno con alarmas de nivel bajo deben usarse siempre que exista la posibilidad de una atmosfera deficiente en oxígeno.

El nitrógeno líquido y su vapor son extremadamente fríos y pueden congelar rápidamente el tejido humano. Los vertidos de nitrógeno líquido se lavan con agua para acelerar su evaporación. El nitrógeno líquido en recipientes mal aislados puede concentrarse y condensar el oxígeno atmosférico en las superficies exteriores y este puede causar un grave peligro de incendio. Un volumen de nitrógeno líquido produce 696.5 volúmenes de nitrógeno gaseoso a presión atmosférica y temperatura ambiente, por lo que presiones extremas se pueden generar si el nitrógeno líquido se vaporiza en un espacio confinado. Los recipientes de almacenamiento o equipos de manejo deben estar provistos de múltiples dispositivos de alivio de presión para prevenir la acumulación de alta presión. Una válvula de seguridad de sobrepresión para la protección primaria y un disco de ruptura para la protección secundaria se proporcionan comúnmente en los recipientes de almacenamiento de nitrógeno líquido comerciales.

5.9.2 NORMATIVA APQ APLICADA

El metanol, el metil formiato y el metoxido sódico al 30% en peso con metanol forman parte de la clase B1. Dichos tanques seguirán los requerimentos de seguridad, según la normativa APQ resumida, que se comentan a continuación:

Artículo 9. Diseño y construcción

Soportes, fundaciones y anclajes

Los soportes de los recipientes que contengan líquidos de las clases A, B o C tendrán una estabilidad al fuego EF-180.

Dispositivos anti-rebose.- Los recipientes de almacenamiento llevarán dispositivos para evitar un rebose por llenado excesivo. En caso de fallo de estos dispositivos, el rebose debe ser conducido a lugar seguro.

Conexiones.- Las conexiones a un recipiente por las que el líquido pueda circular llevarán una válvula manual externa situada lo más próxima a la pared del recipiente. Se permite la adición de válvulas automáticas, internas o externas.

Las conexiones por debajo del nivel del líquido, a través de las cuales éste no circula, llevarán un cierre estanco. Una sola válvula que conecte con el exterior no se considera cierre estanco.

Las aberturas para medida manual de nivel o toma de muestras por encima del nivel del líquido para productos de la clase B llevarán un tapón o cierre estanco al vapor, que sólo se abrirá en el momento de realizar dicha operación. Las conexiones de entrada en recipientes destinados a contener líquidos de la clase B estarán diseñadas e instaladas para minimizar la posibilidad de generar electricidad estática

Artículo 10. Venteo normal y de emergencia

Venteos normales.- Todo recipiente de almacenamiento deberá disponer de sistemas de venteo para prevenir la deformación del mismo como consecuencia de llenados, vaciados o cambios de temperatura ambiente.

Los venteos normales de un recipiente se dimensionarán de acuerdo con las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, con códigos de reconocida solvencia. En ausencia de los mismos, tendrán como mínimo un tamaño igual al mayor de las tuberías de llenado o vaciado y en ningún caso inferiores a 35 mm de diámetro interior.

Si cualquier recipiente tiene más de una conexión de llenado o vaciado, la dimensión del venteo se basará en el flujo máximo posible.

La salida de todos los venteos en recipientes que permitan presiones manométricas mayores de 0,15 bar, se dispondrá de forma que la descarga, en caso de inflamarse, no pueda producir recalentamientos locales o que el fuego incida en cualquier parte del recipiente.

En el caso de recipientes con capacidad superior a 5 m^3 que almacenen líquidos con punto de ebullición igual o inferior a 38 °C, el venteo estará normalmente cerrado, excepto cuando se ventee a la atmósfera en condiciones de presión interna o vacío.

Los venteos de los recipientes que almacenen líquidos de clase B1, así como los de clase B2, C y D que estén almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, estarán equipados con un sistema que evite la penetración de chispas o llamas (apagallamas, cierre hidráulico, inertización garantizada siempre, etc.). Así pues, el tanque de metoxido sódico al 30% en peso no debería de disponer de inertización dado que su T de operación (10ºC) es inferior a su flash point (33ºC), pero nuestro proveedor recomienda el uso de este. Los tanques de metanol y de formiato de metilo también dispondrán de inertización.

Las válvulas de venteo pueden actuar como cortaIlamas cuando su construcción garantice una velocidad de salida superior a la velocidad de propagación de la llama durante todo el tiempo de apertura.

Para el uso de los apagallamas a que se refiere el párrafo anterior deben tenerse en cuenta las propiedades de los líquidos que puedan provocar su obstrucción (condensación, corrosión, cristalización, polimerización, congelación u otras semejantes). Cuando exista alguna de estas condiciones, deben tomarse medidas correctoras o utilizar otro sistema.

Venteos de emergencia.- Todo recipiente de almacenamiento de superficie tendrá alguna forma constructiva o dispositivo que permita aliviar el exceso de presión interna causado por un fuego exterior. En tanques verticales, la forma constructiva puede ser de techo flotante, techo móvil, unión débil del techo o cualquier otra solución establecida en códigos de reconocida solvencia.

Cuando el venteo de emergencia está encomendado a una válvula o dispositivo, la capacidad total de venteo normal y de emergencia serán suficientes para prevenir cualquier sobrepresión que pueda originar la ruptura del cuerpo o fondo del recipiente si es vertical, o del cuerpo y cabezas si es horizontal.

Si los líquidos almacenados son inestables, se tendrán en cuenta además los efectos del calor o gases producidos por polimerización, descomposición, condensación o reactividad propia.

La salida de todos los venteos y sus drenajes, en recipientes que permitan presiones manométricas de 0,15 bar, se dispondrá de forma que la descarga, en el caso de inflamarse, no pueda producir recalentamientos locales o que incida en cualquier parte del recipiente.

Cada dispositivo de venteo deberá llevar estampado sobre él la presión de apertura, la presión a la cual la válvula alcanza la posición totalmente abierta y su capacidad de venteo en esta última posición.

Tuberías de venteo.- Las tuberías de venteo serán construidas de acuerdo con el artículo 11, «Sistemas de tuberías».

Las tuberías de venteo para recipientes que almacenen líquidos de la clase A o la subclase B1, próximos a edificios o vías de uso público, estarán situadas de forma que los vapores sean descargados en un lugar seguro fuera de los edificios y a una altura superior a 3,6 m sobre el nivel adyacente y, como mínimo, a 1,5 m de cualquier abertura de un edificio.

Los venteos de líquidos de la clase A y subclase B1 no se conectarán con los de la subclase B2 y clases C y D a no ser que existan dispositivos que impidan a los vapores de los primeros pasar a los otros tanques o se cambie la clasificación de los segundos. No se

permite la interconexión de venteos entre recipientes con productos que puedan producir reacciones peligrosas.

Artículo 11. Sistemas de tuberías.

Válvulas.- Las tuberías que descargan líquidos a los almacenamientos llevarán válvulas de retención como protección contra retorno, si la disposición de las tuberías lo hace posible.

Los almacenamientos de líquidos de las clases A, B y C situados en el interior de edificios cerrados deberán estar protegidos por sistemas fijos, bien de agua pulverizada, de espuma, de polvo u otro agente efectivo. Estos sistemas podrán ser manuales, siempre que exista, durante las veinticuatro horas del día, personal entrenado en su puesta en funcionamiento.

5.9.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EQUIPOS A PRESIÓN

5.9.3.1 Control de presión vs alivio de presión

Como primera línea de defensa, se suelen utilizar sistemas de control de presión. Estos sistemas de seguimiento vigilan la evolución de la presión en los equipos de proceso e interactúan en tiempo real con el sistema de control, para limitar la presión a un nivel aceptable.

Los dispositivos de control y/o supervisión, que no son una parte necesaria de un sistema de seguridad, son por lo general excluidos de los estándares de diseño de seguridad, ya que se suelen incluir en un sistema de seguridad avanzado. También puede incluir otras actividades relacionadas con el proceso, pero que no siempre pueden ser considerados como sistemas de seguridad dedicados.

La fiabilidad de estos sistemas de control de presión depende de la información recibida de los dispositivos de instrumentación y requiere de un análisis extenso y válido, basado en la probabilidad de fallo en demanda ‘PFD’ (Probability Fail on Demand) o el nivel intrínseco de seguridad (Safety Integrity Level/SIL).

Como en la mayoría de los casos, los sistemas de control de presión no pueden asegurar el nivel necesario de fiabilidad en todas las condiciones de servicio, el uso de (como última línea de defensa) sistemas de alivio de presión se requiere a menudo. En los casos

en los que los sistemas de control de presión no son capaces de alcanzar los niveles de seguridad de presión requeridos, estos dispositivos de protección dedicados salvaguardan la instalación cuando se alcanza el umbral de presión crítica.

5.9.3.2 Dispositivos de alivio

La industria tradicionalmente ha trabajado con válvulas de seguridad de presión (vuelven a cerrar después de aliviar la presión) o con discos de ruptura (que no vuelven a cerrar una vez abierto) para conseguir una acción de alivio de presión.

Ambos tipos son aceptados como dispositivos de alivio primarios independientes, para proteger la instalación contra aumentos de presión inadmisibles.

Los dispositivos de alivio de presión con cierre después del alivio de presión (reclosing devices), comúnmente conocidas como válvulas de seguridad de alivio SRV (safety relief valves) o válvulas de alivio RV (relief valves), están diseñadas para proporcionar una apertura a una presión determinada. Esto permite evacuar el exceso de presión, hasta que vuelve a un nivel de presión aceptable y se vuelve a cerrar la válvula.

Estas válvulas SRV o RV se accionan mediante un sistema de muelle u operación pilotada.

Para proteger instalaciones contra presiones de vacío, se puede considerar el uso de válvulas de alivio de vacío (VRV). Una vez más, estos dispositivos se abrirán y permitirán restablecer la presión atmosférica, al alcanzar la depresión de tarado.

Los discos de ruptura se prefieren a menudo para lograr un alivio de presión instantáneo y sin restricciones (tanto sobrepresión como vacío). Consiste en una membrana calibrada (metálica o de grafito) que rompe cuando se llega a la presión establecida. Una vez se ha abierto la membrana, permanece abierta, por lo que la instalación descarga la presión completamente.

Las principales propiedades de estos dispositivos fundamentales de protección se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Propiedades de los dispositivos de alivio de presión

Propiedades	Discos de ruptura	Válvulas de seguridad
Complejidad del dispositivo	Bajo	Alto
Coste de inversión	Bajo	Alto
Después de la activación	Reemplazar	Reset
Restricciones en las posiciones de montaje	Ninguna	Vertical sólo
Coste de instalación	Bajo	Alto
Coste de mantenimiento	Bajo	Alto
Requiere calibración regular	Ninguna	Sí
Prueba operacional posible	Ninguna	Sí
Cambio de la presión de tarado	No	Sí

5.9.3.3 Disco de ruptura en paralelo con válvula de seguridad

Cuando se instala en paralelo, el objetivo principal de la válvula de seguridad es que controle la sobrepresión de proceso, moderar la presión hasta que se considere aceptable y permitir que el proceso continúe. Si el exceso de presión no puede ser controlado por la válvula (debido a mal funcionamiento, bloqueo o de excesiva generación de presión), la presión puede continuar aumentando hasta que alcanza la presión más elevada con la que se ha tarado el disco de ruptura. Tras la activación del disco de ruptura, éste proporciona un alivio adicional o de back-up para la sobrepresión, lo que lleva al sistema a una situación segura.

Al utilizar los discos de ruptura y válvulas de seguridad en paralelo, es necesario introducir un margen de presión para evitar la apertura prematura del disco de ruptura. Esto requiere que el punto donde se fija la presión de apertura de la válvula de seguridad, esté por debajo del rango de presión de rotura del disco de ruptura, con un margen

adecuado. Los requisitos legales para la limitación de la presión y la determinación del tamaño van desde:

• El dimensionamiento de los dispositivos de alivio secundarios (disco de ruptura) será tal que la presión no exceda del 116% de la presión de diseño del equipo (ASME Sección VIII División 1, § UG-125 (c) (1)).

• La sobrepresión máxima no deberá exceder del 110% de la presión de diseño del equipo (Directiva Europea para Equipos a Presión 93/23/EC; EN 764-7 § 6.1.4).

5.9.4 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

En nuestra planta se aplicaran los siguientes sistemas, que seguirán la normativa ITC MIE-APQ 1:

- Sistemas fijos de agua pulverizada, aplicada mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendios, con accionamiento situado en lugar protegido y accesible durante el incendio.
- Sistemas fijos de espuma para la inundación o cubrición del elemento de instalación considerado, con accionamiento situado en lugar protegido y accesible durante el incendio.
- Otros sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual (por ejemplo: Polvo seco, CO_2) especialmente adecuados al riesgo protegido.
- Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante formación adecuada, periódica y demostrable) incluyendo los medios adecuados, que deben determinarse específicamente, y un plan de autoprotección, así como una coordinación adecuada con un servicio de bomberos. Es equivalente a lo anterior la localización de la planta en una zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tales como áreas de inflamables y similares) y con una distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera, con un servicio de bomberos a menos de 10 kilómetros y con un sistema de aviso adecuado.

- Sistemas de agua de DCI (red, reserva y medios de bombeo) con capacidad de reserva y caudales 1,5 veces los de diseño obligado, conforme al apartado 2 del artículo 25 de esta ITC las instalaciones que no estén obligadas. Dicha red deberá ser capaz de aportar como mínimo un caudal de 24 m^3/h de agua durante una hora.
- Tener medios para verter, de forma rápida y eficaz, espuma en el área de almacenamiento considerada, las instalaciones que no están obligadas a ello.
- Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 11.4 m^3/h durante, al menos, 30 minutos.
- Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes, que además estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a uno de ellos.
- Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración) en la zona circundante a la instalación
- Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes de almacenamiento.

5.9.4.1 Layout contraincendios

En el capítulo 12. Diagramas y planos se encuentra la disposición de los contraincendios de nuestra planta. A continuación se explican los criterios que se han seguido para su correcta distribución:

- Los pulsadores de alarma han sido situados junto a cada salida de emergencia y accesibles a una distancia máxima de 25 metros.
- Los extintores tienen que cubrir una zona de un radio mínimo de 15 metros, debe existir una separación mínima de 30 metros entre los extintores.
- Los hidrantes deben cubrir un área mínima de 40 metros, 80 metros entre ellos. Deberán suministrar un caudal de 90 m^3/h, por lo tanto será necesario una CHE-80 (suministra un caudal de 30 m^3/h) y una CHE-100 (suministra un caudal de 60 m^3/h). Se situaran en los exteriores de la nave.
- Cada zona dispondrá de un mínimo de 2 BIES. Existirá una distancia mínima de 25 metros entre ellas.

- Los sprinklers cubren una área de entre 9 y 16 m^2, se han distribuido para cubrir un área de 12 m^2.
- Un mínimo de dos cañones dirigidos de espumogeno cubrirán cada área de tanques.
- Se ha diseñado un tanque de agua para cubrir las necesidades de la lucha contra incendios en caso de fallo en el suministro de agua de red. Dicho tanque es de 960 m^3 y está diseñado para cubrir las necesidades de los contraincendios durante un máximo de 3 horas. Dicha agua será impulsada por un sistema de dos bombas en paralelo, cada una será diseñada para aportar el 100 % del caudal, una de ellas funcionara mediante energía eléctrica y la otra mediante un aporte de diésel.

5.9.5 ZONAS ATEX

Todos los equipos que no dispongan de una atmosfera con nitrógeno y en las cuales se opere a temperaturas superiores a las del flash point de la mezcla/sustancia en operación dispondrán de instrumentación ATEX. A continuación se citan dichos equipos:

- Bombas de los tanques T-901.1/.2, T-302, T-902, T-301, T-401
- área 300: los reactores R-300 y los equipos C-301 y C-302
- área 400: equipos C-401 y C-402

5.10 ANÁLISIS DE RIESGO HAZOP

Muchas de las sustancias involucradas en el proceso de producción del ácido fórmico son peligrosas en algún aspecto (toxicidad, corrosividad etc.) y por ello, como en todas las industrias químicas, existen situaciones que podrían dar lugar a riesgos tanto para las personas como para el medio ambiente en general.

En este apartado se ha aplicado el método HAZOP, o análisis de riesgos y operabilidad (Hazard and Operability), un método de análisis de riesgo generalizado que consiste el planteamiento de las posibles desviaciones en el diseño, construcción, modificaciones y operación de la instalación industrial, evaluando línea a línea y recipiente a recipiente.

Éste se basa en la idea de que una desviación de las condiciones normales puede producir una fallada del sistema.

Este tipo de métodos requieren un conocimiento básico del sistema, y normalmente es necesaria la presencia de personal con amplia experiencia para realizarlo. Aunque es un método utilizado habitualmente, proporciona información únicamente cualitativa y es posible omitir algunos problemas potenciales.

La realización de un estudio HAZOP completo está fuera del alcance de este proyecto, por tanto, se ha realizado un estudio parcial que aplicará el método en los equipos más importantes.

Existen muchos equipos que están doblados o són muy similares entre ellos por lo que se utilizará un único análisis HAZOP para todos estos.

Un análisis HAZOP consta de las siguientes etapas:

1. Definición de las áreas a las cuales se aplicará el estudio.
2. Definición de los nudos o puntos claramente localizados del proceso a los cuales se aplicará el estudio. Estos se seleccionarán considerando los puntos del proceso en los cuales se produce una variación significativa de alguna de las variables del proceso.
3. Aplicación de palabras guía que ayudan a la estructuración del estudio. Puede aplicarse a parámetros específicos o a acciones concretas.

4. Identificación de posibles desviaciones para cada nudo que implican la aplicación de cada palabra guía a una determinada variable o actividad.
5. Identificación de posibles causas y consecuencias de las desviaciones
6. Análisis de resultados y avaluación de posibles soluciones

Deben indicarse las posibles causas y consecuencias de estas desviaciones, decidiendo posibles medidas a tomar en futuras revisiones de la planta. Estas medidas se incluyen en el volumen de posibles mejoras de este proyecto.

El listado de palabras guía utilizado es el siguiente:

Tabla 5. Listado y significado de las palabras guía

NO	No se consiguen las intenciones previstas en el diseño	Sin flujo en una línea Posible causa: fallo de una bomba
MÁS/MENOS	Aumentos o disminuciones cuantitativas de la variable sobre la intención del diseño	Temperatura, presión, caudal, nivel Posible causa: fallo en el control
ADEMAS DE	Aumento cualitativo (Con la función deseada se realiza una acción adicional)	Concentración Posible causa: Aumento anormal de la temperatura
PARTE DE	Disminución cualitativa (No se consiguen totalmente las intenciones del diseño)	Concentración
INVERSO	Se obtiene el efecto contrario al deseado	Cambio de la dirección del flujo. Posible causa: fallo de una válvula anti-retorno.
EN LUGAR DE	Se obtiene un efecto distinto al deseado (Fallada en el modo de operación, parada imprevista)	Posible causa: fallo en el control

CAPÍTULO 5.

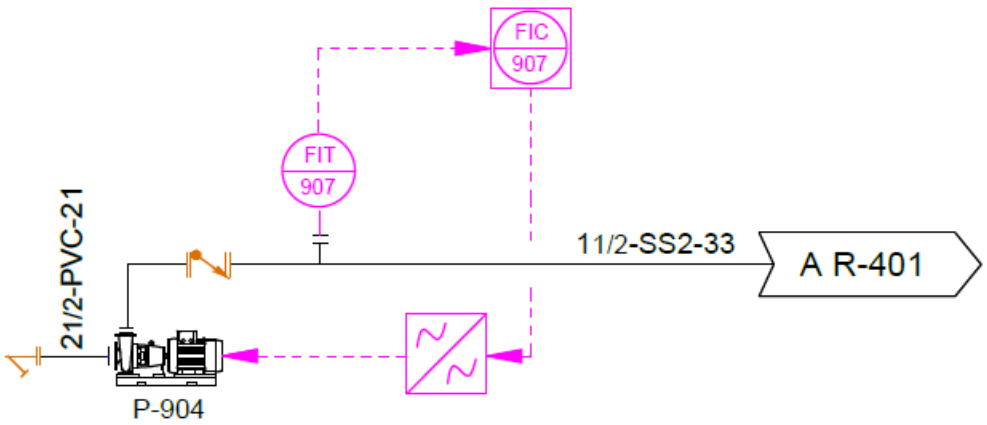
A continuación se indican los diferentes análisis de riesgo que se han realizado en la planta de producción de ácido fórmico y los análisis realizados.

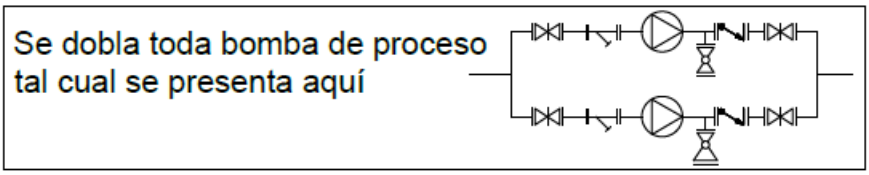
Tabla 6. Listado de análisis HAZOP realizados

TAG	Área	Descripción
900-FIC-907	900	Control de caudal mediante la variación de velocidad de una bomba
300-FIC-303	300	Control de caudal mediante una válvula de control
300-PIC-311	300	Válvulas reductoras de presión
900-FIC-907	900	Bomba previa al reactor de pre-hidrolisis y su válvula anti retorno.
P-904	900	Bomba impulsión de agua y válvula anti-retorno.
R-301/2/3	300	Reactor de carbonilación
C-302	300	Columna de destilación
C-303	300	Pseudo-stripping
C-301	300	Separador de fases
R-402.1/2	400	Reactor hidrólisis
T-401	400	Tanque pulmón formiato de metilo
C-403	400	Equipo de extracción
E-404.1	400	Condensador total columna de destilación
E-404.2	400	Reboiler columna de destilación
E-401.2	400	Intercambiador

Tabla 7. Método HAZOP aplicado al control de caudal mediante la variación de la velocidad de una bomba

TAG	900-FIC-907
DESCRIPCIÓN	CONTROL DE CAUDAL CON BOMBA AUXILIAR





Palabra guía	**Variable con desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**Acciones requeridas**
NO	Caudal	Fallo en el sistema de control del caudal o en el variador de velocidad de la bomba	Acumulación del fluido antes de la bomba y ausencia de éste después de ella.	Utilización de una bomba en paralelo
INVERSO	Caudal	Aumento de presión en la zona anterior al control	El flujo puede circular en la dirección contraria a la deseada y provocar acumulaciones y contaminación	Cerrar el paso de la bomba hasta que se solvente el problema

Tabla 8. Método HAZOP aplicado al control de caudal mediante una válvula de control

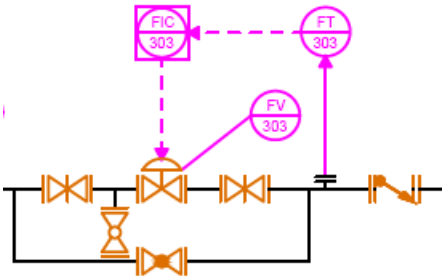
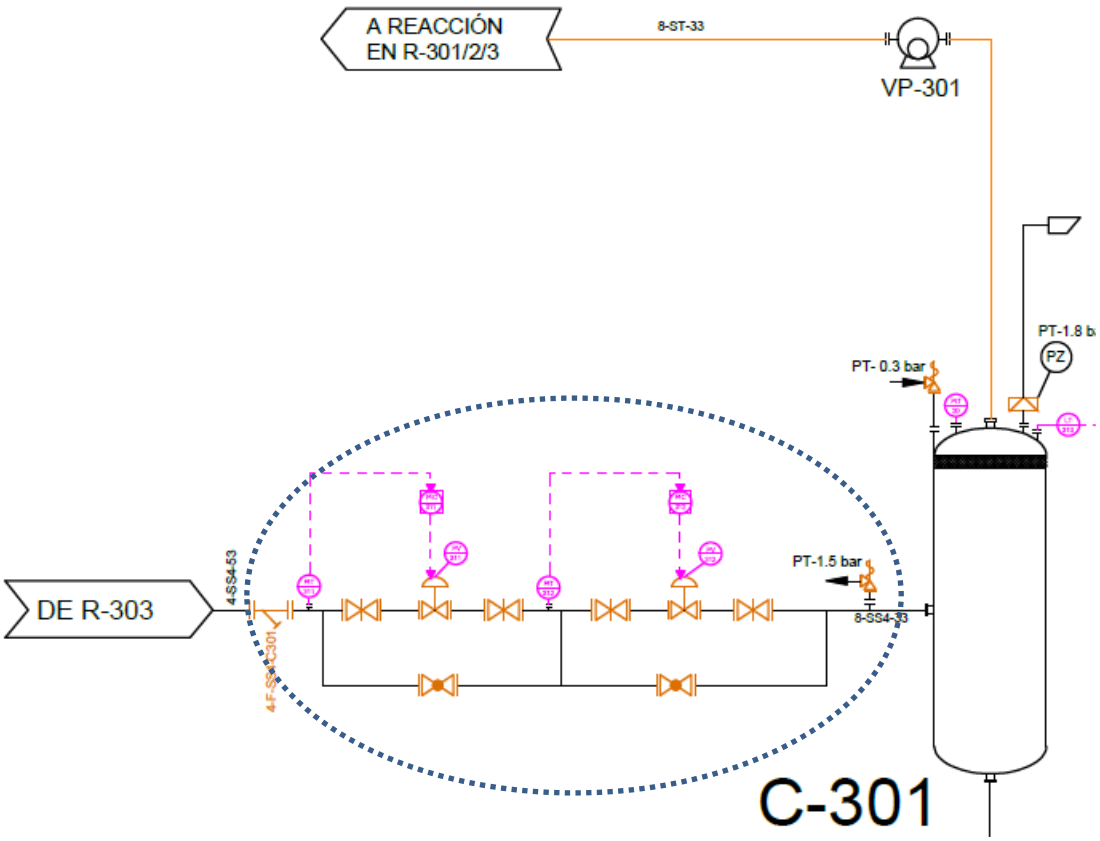
TAG	300-FIC-303			
DESCRIPCIÓN	CONTROL DE CAUDAL CON VÁLVULA AUXILIAR			
				
Palabra guía	Variable con desviación	Causas	Consecuencias	Acciones requeridas
NO	Caudal	Fallo en el sistema de control del caudal o en la válvula	Acumulación del fluido antes de la válvula y ausencia de éste después de la válvula	Utilización de una válvula de control manual auxiliar
INVERSO	Caudal	Aumento de presión en la zona anterior al control	El flujo puede circular en la dirección contraria a la deseada y provocar acumulaciones y contaminación	Cerrar la válvula hasta que se solvente el problema

Tabla 9. Método HAZOP aplicado a las válvulas de reducción de presión de entrada al equipo C-301

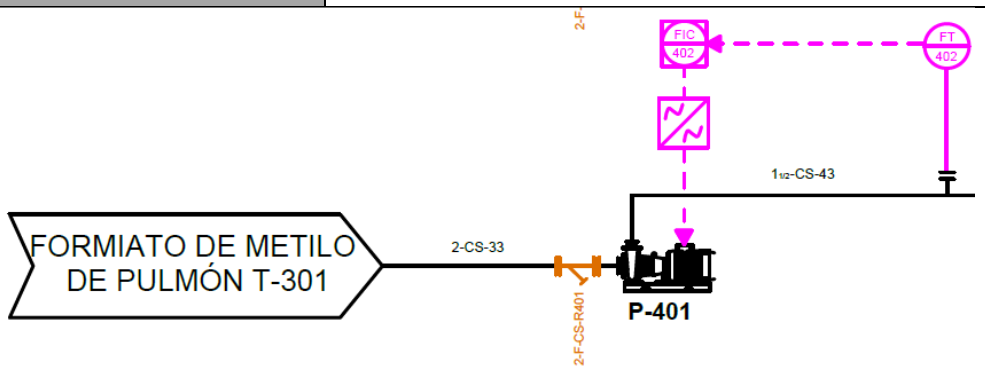
TAG	VÁVULAS
DESCRIPCIÓN	VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN

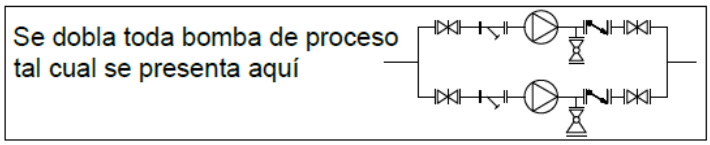


Palabra guía	Variable con desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Reducción de presión	Fallo en el control de presión o en la válvula Fallo en el control	No se produce una reducción de la presión, entrando a 136 atmósferas al separador de fases C-301. Esto provoca que no se obtenga la separación deseada en el equipo.	Asegurarse de que existen suficientes válvulas en serie para producir la reducción de presión. Actuación de la válvula de alivio en el caso de que fallen todas las válvulas.

Tabla 10. Método HAZOP aplicado a la bomba P-401 de antes del reactor de pre-hidrólisis (corriente 28 del PFD) junto con su válvula anti-retorno.

TAG	P-401
DESCRIPCIÓN	BOMBA CON VÁLVULA ANTI RETORNO

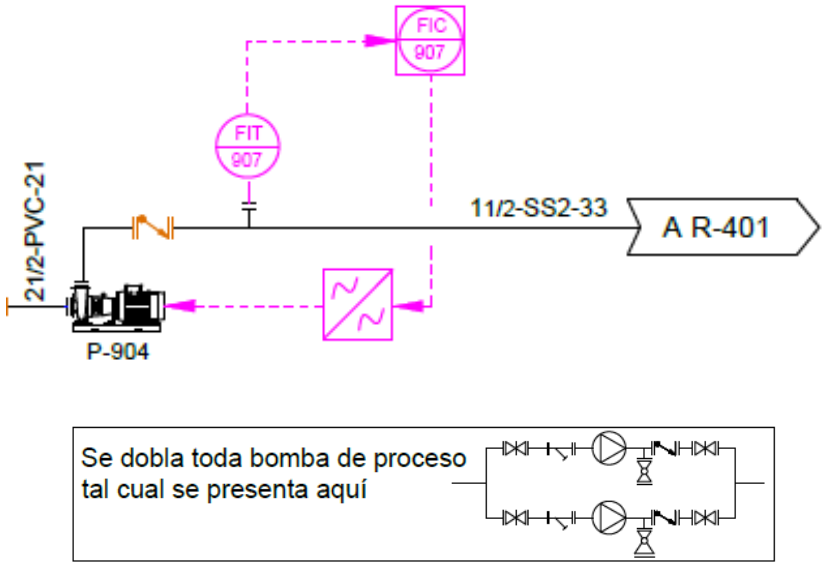




Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal	Fallo en la bomba	Acumulación del fluido antes de la bomba y ausencia de éste después de la bomba	Utilización de la bomba paralela
		Fallo en la válvula		
	Presión	Fallo en la bomba	No se produce un aumento de presión y el corriente no entra al reactor a las condiciones necesarias para obtener la conversión deseada.	Utilización de la bomba paralela
INVERSO	Caudal	Fallo en la bomba	El flujo puede circular en la dirección contraria a la deseada y provocar acumulaciones y contaminación	Utilización de la bomba paralela
		Fallo en la válvula		
MENOS	Caudal	Fallo en la bomba	Acumulación del fluido antes de la bomba y falta de éste en los equipos posteriores	Utilización de la bomba paralela

Tabla 11. Método HAZOP aplicado a la bomba de impulsión de agua P-904 y su correspondiente válvula anti-retorno.

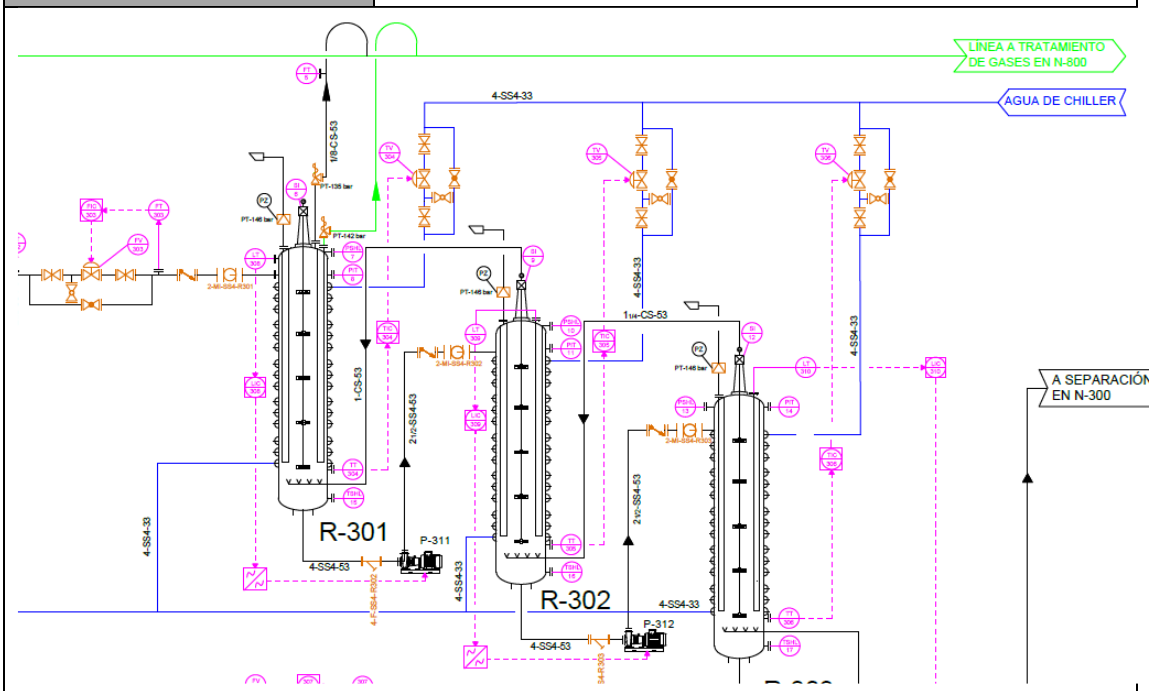
TAG	P-904
DESCRIPCIÓN	BOMBA DE IMPULSIÓN DE AGUA Y VÁLVULA ANTI RETORNO (aplicable a todas las bombas de impulsión de reactivos)



Palabra guía	**Variable de desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**Acciones**
NO	Caudal	Fallo en la bomba Fallo en la válvula	Los reactivos no entrarán al proceso	Utilización de la bomba auxiliar.
	Presión	Fallo en la bomba	Los reactivos no entrarán al proceso en las condiciones de operación y por tanto no se obtendrán los resultados deseados.	Utilización de la bomba auxiliar.

Tabla 12. Método HAZOP aplicado al reactor de burbujeo R-301/2/3

TAG	R-301/2/3
DESCRIPCIÓN	REACTOR DE BURBUJEO



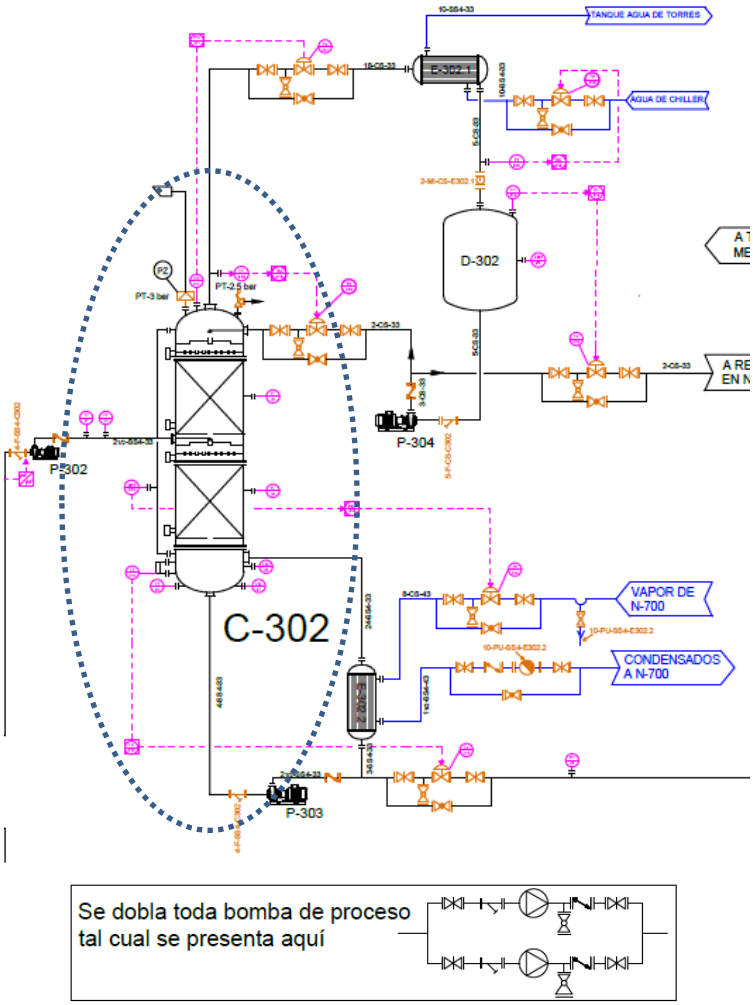
Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal de materia prima	Fallo en el control de caudal	Detención de la producción	Utilizar la válvula de regulación de caudal auxiliar
		Fallo en las válvulas de regulación	Detención de la producción	Utilizar la válvula de regulación de caudal auxiliar
	Caudal de salida de vapor superior	Fallo en el medidor de caudal de la salida superior	No se opera a las condiciones necesarias para que se produzca la reacción y la conversión prevista y aumenta la presión	.Utilizar la válvula de seguridad y el disco de ruptura.
		Fallo en el control de caudal de CO de entrada o la válvula de regulación.	No se opera a las condiciones necesarias para que se produzca la reacción y la conversión prevista	Utilizar la válvula auxiliar.

	Servicio CO	Fallo en el servicio	No se produce la reacción. Los productos de salida del reactor no son los deseados. Esto puede afectar a los equipos posteriores.	Si el servicio no se repara rápidamente, paralizar la actividad.
	Caudal de agua de Chiller	Fallo en el control de temperatura	Sobrecalentamiento del reactor ya que la reacción producida es exotérmica	Utilizar la válvula de regulación auxiliar
		Fallo en el control de caudal	Sobrecalentamiento del reactor ya que la reacción producida es exotérmica	Utilizar la válvula de regulación auxiliar
		Fallo del servicio	Sobrecalentamiento del reactor ya que la reacción producida es exotérmica	Paralización de la actividad
	Agitación	Fallo del agitador	Disminución de la homogeneización del reactor. Esta disminución es mínima ya que con el sistema de circulación en contracorriente ya se homogeneiza.	Reparación del agitador
ADEMÁS	Caudal de alimento con un compuesto no deseado	Fallo en las condiciones de operación del reactor (P,T, Caudal y composición de entrada)	No se obtiene la composición deseada de la mezcla	Control de la composición de salida mediante un muestreo manual a la salida del reactor, después de la despresurización

MAS	Presión	Fallo en el control de caudal de entrada de monóxido de carbono o en la válvula de regulación.		Utilización de la válvula auxiliar.
MENOS	Temperatura del alimento	Fallo en alguno de los intercambiadores de aumento de temperatura de los reactivos.	El reactor recibe los reactivos a una temperatura menor a la de operación.	Mirar el HAZOP de intercambiados de calor.
PARTE DE	Concentración	Fallo en el control de temperatura del reactor	Variación de la concentración del producto deseado.	Utilizar la válvula de regulación de entrada de agua de chiller auxiliar
		Fallo en el control del caudal de agua de chiller	Variación de la concentración del producto deseado.	Utilizar la válvula de regulación de entrada de agua de chiller auxiliar.
		Desactivación del catalizador	Variación de la concentración del producto deseado.	Realizar una purga de catalizador en el pseudo-stripping.
	Caudal de materia prima	Fallo en el control de caudal o en la válvula de regulación	No entran suficientes reactivos al reactor y disminuye la producción	Utilizar la válvula auxiliar
	Caudal de agua de chiller	Fallo en la válvula de regulación de caudal.	Sobrecalentamiento del reactor ya que la reacción producida es exotérmica	Utilización de la válvula auxiliar.

Tabla 13. Método HAZOP aplicado a las columnas de destilación (A modo de ejemplo se muestra la C-302)

TAG	C-302
DESCRIPCIÓN	Columna de destilación (Aplicable a todas las columnas de destilación)



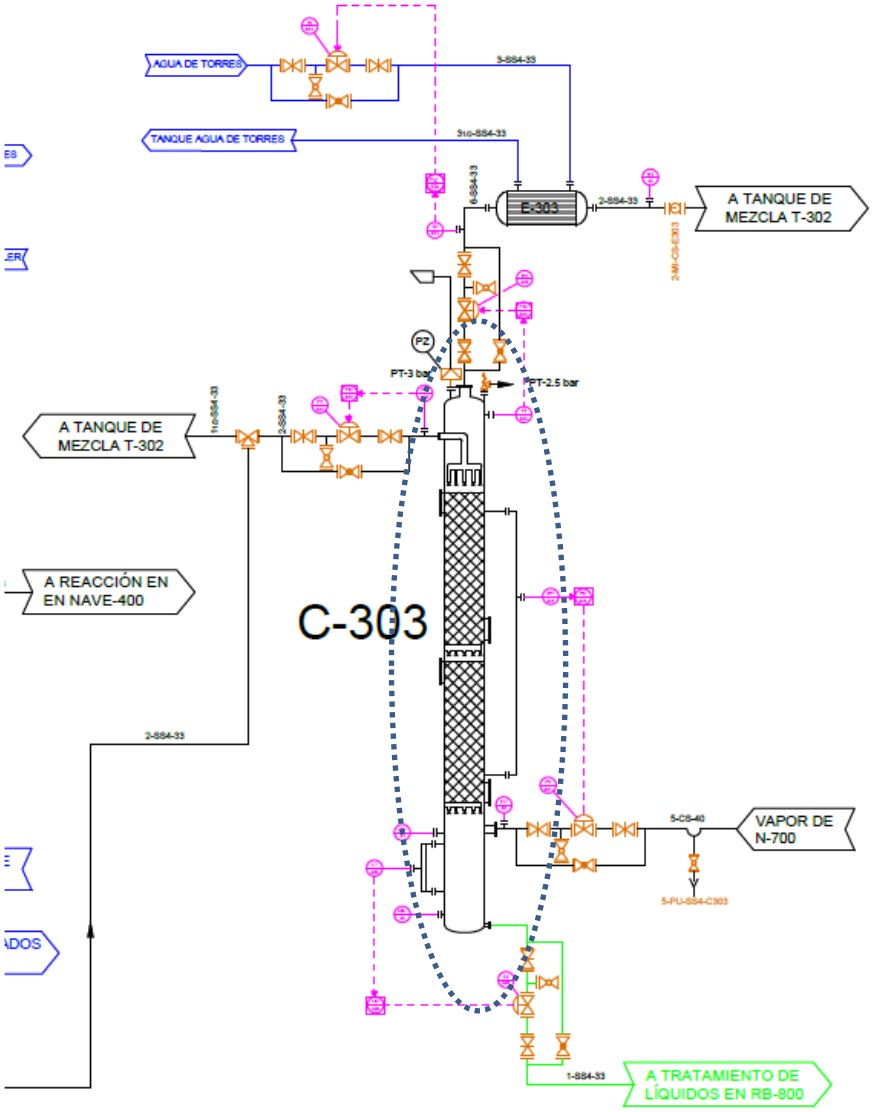
Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal de alimento	Fallo en el control de nivel del equipo anterior.	La separación se detiene por la desestabilización de la columna	Utilizar bomba de regulación de caudal auxiliar
		Fallo en bomba de regulación de caudal de entrada		
	Caudal de salida de vapor por cabezas	Fallo en el control de caudal o de la válvula reguladora de la salida de vapor	Sobrepresión dentro de la columna e inundación de ésta.	.Utilización de la válvula de regulación auxiliar .Válvula de seguridad y disco de ruptura .Parada del equipo en el caso de que no funcione ninguna de las medidas anteriores.
	Caudal de retorno del líquido en cabezas	Fallo en la bomba del condensador	Aumento del nivel del tanque de condensados	Utilización de una bomba auxiliar
		Fallo en el control de caudal o en las válvulas de control de la línea de reflujo	Variación del caudal de la línea de destilado	Utilización de una válvula auxiliar
MAS	Temperatura	Aumento en el caudal de alimento	Desestabilización de la columna y Aumento de la presión	Utilización de la bomba auxiliar de alimento
		Fallo en el intercambiador previo a la columna (en el caso de C-403)	Desestabilización de la columna. Aumento de la presión.	Mirar el Hazop de intercambiador

		Fallo en el control de temperatura del reboiler	Excesiva evaporación en colas de la columna	Aumento del reflujo en el condensador
	Presión	Fallo en el control de presión en la columna	.Desestabilización de la columna y aumento de la temperatura de ésta. .Peligro para la integridad estructural de la columna. .No se obtiene la separación deseada	Disco de ruptura. En el caso de que no se abra en un periodo corto de tiempo, parar la planta
		Aumento del caudal de alimento		Utilización de la bomba auxiliar de alimento
		Fallo en la bomba de vacío (Exclusivo para la columna C-404)	.Desestabilización de la columna. .No obtención de la separación deseada.	Utilizar la bomba de vacío auxiliar
	Caudal	Fallo en el control de caudal o en la bomba	Desestabilización de la columna y aumento de la presión Perturbación en la producción Descoordinación de la producción en los equipos posteriores	Utilización de la bomba auxiliar de caudal. En el caso de que no se solucione en un periodo corto de tiempo y el aumento de caudal sea muy alto, deberá pararse el equipo.
		Descoordinación de los equipos previos		
ADEMÁS	Caudal de alimento con un compuesto no deseado	Fallo en las condiciones de operación de equipos anteriores, especialmente	No se obtiene la separación deseada Se contamina la columna	Control de la pureza de los reactivos mediante una toma de muestra manual antes de la columna.

		reactores y separadores	Perturbación de la producción	
DIFERENTE DE	El estado del alimento es distinto al normal	Problema en un intercambiador previo a la columna	Desestabilización de la columna	Desactivar el control de caudal. Utilizar la bomba de caudal auxiliar manual en función de la salida de destilado y residuo
	El estado del corriente del destilado es distinto al normal (vapor)	Problema en el condensador del corriente superior de la columna.	Desestabilización de la columna	Trabajar a reflujo total hasta solucionar el problema.

Tabla 14. Método HAZOP aplicado al pseudo-stripping C-303

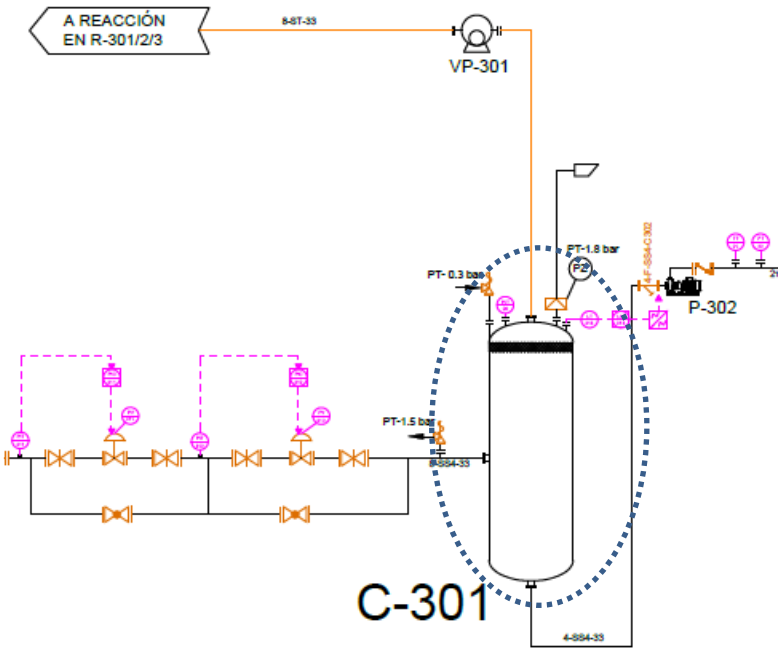
TAG	C-303
DESCRIPCIÓN	Pseudo- stripping

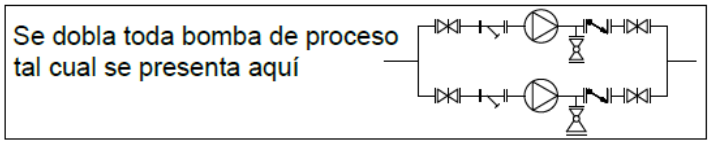


Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
MENOS	Caudal de entrada	Fallo en el control de caudal o en la válvula de regulación	Disminución del caudal de alimento de stripping y del caudal de metanol recirculado al reactor de carbonilación, provocando que los reactivos no entren en la proporción adecuada	Utilización de la válvula auxiliar

Tabla 15. Método HAZOP aplicado al separador de fases C-301

TAG	C-301
DESCRIPCIÓN	Separador de fases



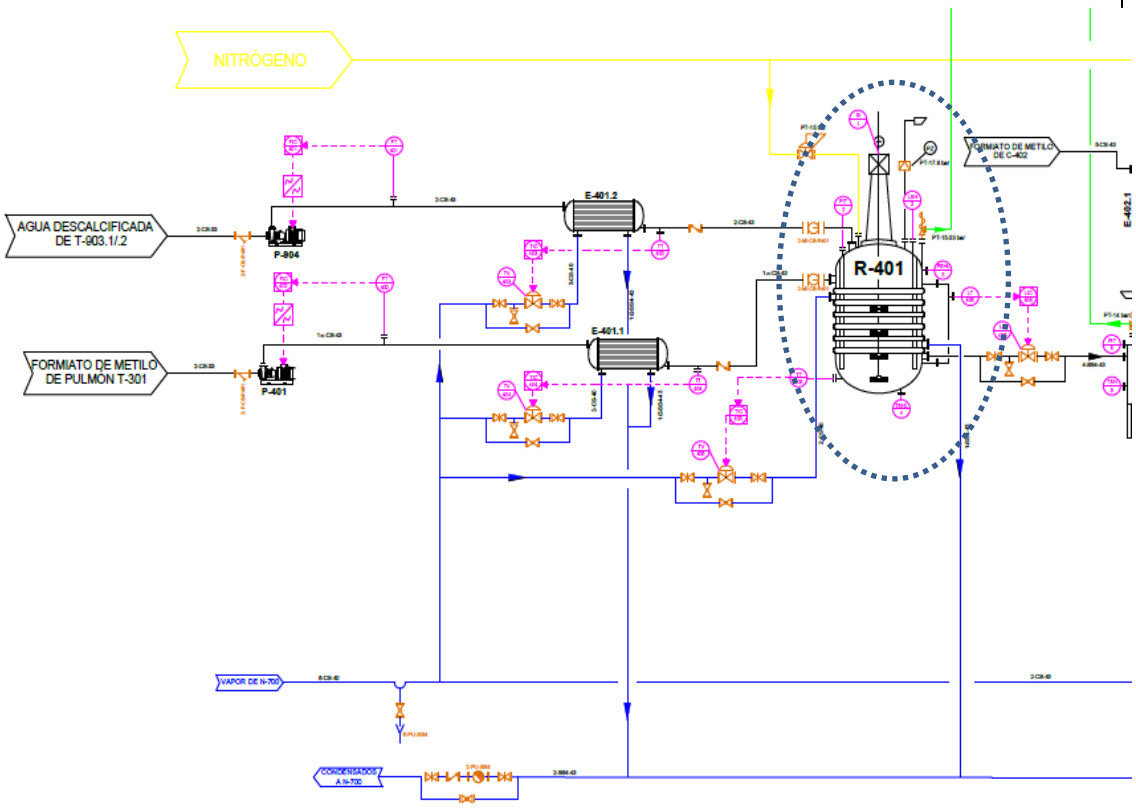


Palabra guía	**Variable de desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**Acciones**
NO	Caudal de salida de vapor	Fallo del control de presión o de las válvulas reductoras de presión	Aumento de la presión dentro del tanque. Peligro para la integridad estructural del equipo.	Hay instaladas 5 válvulas reductoras de presión, con una línea auxiliar para el caso en que fallen las dos primeras. También se dispone de una válvula de alivio y disco de ruptura en el separador.

MAS	Nivel	Fallo en el control de nivel o en la bomba de salida del líquido	Acumulación de líquido en el separador	Utilización de una bomba auxiliar
	Presión del caudal de entrada	Fallo en el control de presión o en las válvulas de despresurización anteriores al equipo	No se obtiene la separación deseada y aumenta la presión del equipo, provocando un peligro.	Hay instaladas 5 válvulas reductoras de presión, con una linia auxiliar para el caso en que fallen las dos primeras. También se dispone de una válvula de alivio y disco de ruptura en el separador.
MENOS	Nivel	Fallo en el control de nivel o en la bomba de salida del líquido	El separador puede vaciarse de líquido	Utilización de una bomba auxiliar

Tabla 16. Método HAZOP aplicado a los reactores de hidrólisis del formiato de metilo R-401 y R-402.1/2. A modo de ejemplo se muestra el R-401

TAG	R-401
DESCRIPCIÓN	Reactor de hidrólisis (Aplicado a los tres reactores)



Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal de entrada de formiato de metilo	Fallo en el control de caudal de entrada o la bomba.	Perturbación en el proceso, el reactor dejará de realizar su función y se acumulará el fluido en los equipos anteriores, aumentando la presión en éstos.	Utilización de la bomba auxiliar.
		Fallo en el tanque pulmón de formiato de metilo		Mirar el HAZOP del tanque pulmón de formiato de metilo.

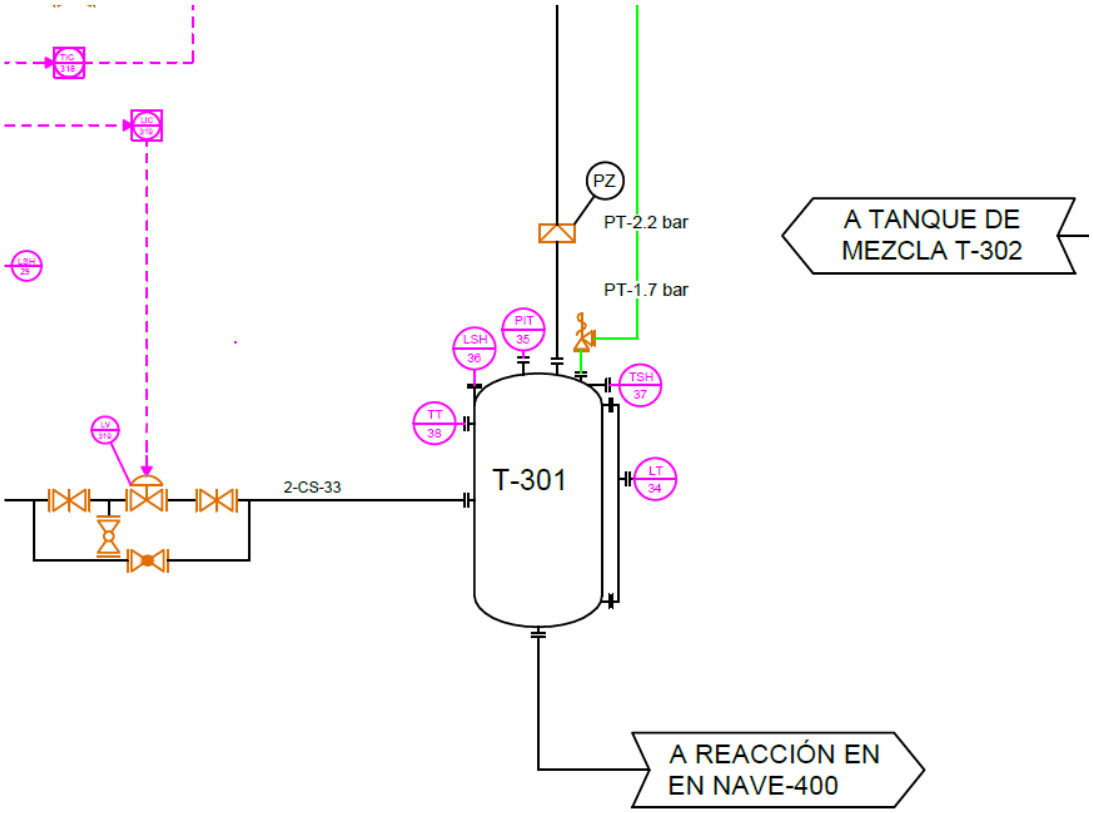
	Caudal de vapor de calefacción	Fallo en el control de caudal de vapor de calefacción o en la válvula.	Disminución del rendimiento del reactor por un descenso en la temperatura de éste, ya que la reacción producida es endotérmica. Se producirá reesterificación.	Utilización de la válvula auxiliar de manipulación del caudal de vapor de calefacción.
		Fallo en el control de temperatura		
		Fallo del servicio		Si no se repara el servicio rápidamente, deberá pararse la producción.
	Agitación	Fallo del sistema de agitación	Disminución de la homogeneización del reactor.	Reparación del agitador
MENOS	Caudal de materia prima	Fallo en el control de caudal de entrada o la bomba.	Perturbación en la producción. Posible acumulación del fluido en los equipos anteriores.	Utilización de la bomba de regulación de caudal auxiliar.
		Fallo en el tanque pulmón de formiato de metilo		Mirar el Hazop del tanque pulmón de formiato de metilo.
	Caudal de vapor de calefacción	Fallo en el control de caudal de vapor de calefacción o en la válvula	Disminución del rendimiento del reactor por un descenso en la temperatura de éste, ya que la reacción producida es endotérmica. Se producirá reesterificación.	Utilización de la válvula de regulación de caudal de vapor auxiliar.
		Fallo en el control de temperatura		
	Temperatura del vapor de calefacción	Fallo en la caldera de producción de vapor.		Reparación de la caldera.

	Temperatura de entrada	Fallo en los intercambiadores para calentar las materias primeras.	Entrada de las materias primeras al reactor a una temperatura menor de la deseada.	Aumento del caudal de vapor de calefacción. Mirar el Hazop de intercambiadores.
MAS	Caudal de vapor de calefacción	Fallo en el control de caudal de vapor de calefacción o en la válvula reguladora.	Aumento excesivo de la temperatura dentro del equipo, produciéndose un aumento de presión. No se obtiene el rendimiento deseado en el equipo.	Utilización de la válvula auxiliar de manipulación del caudal de vapor de calefacción. Disco de ruptura y válvula de alivio.
	Caudal de entrada	Fallo en el control de caudal o la bomba reguladora.	Aumento del nivel dentro del reactor y por tanto de la presión. Los equipos posteriores no están diseñados para trabajar con cargas de caudal mucho mayores.	Utilización de la bomba reguladora auxiliar. Disco de ruptura y válvula de alivio.
		Fallo en el tanque pulmón de formiato de metilo		Mirar el Hazop del tanque pulmón de formiato de metilo
		Fallo del control de nivel		Utilización de la bomba reguladora auxiliar. Disco de ruptura y válvula de alivio.
	Nivel	Igual que para el caudal de entrada		
INVERSO	Caudal de materia prima	Fallo en la bomba reguladora de caudal	Disminución del nivel dentro del reactor.	Utilización de la bomba reguladora auxiliar.

			No se produce la reacción deseada. Acumulación de fluido en los equipos anteriores.	
ADEMÁS DE	Entrada de un reactivo no previsto	Fallo en la separación de la columna de destilación previa.	Perturbación en la producción. No se obtiene el producto en la composición deseada.	Mirar el Hazop de la columna de destilación. Controles de composición en diversos puntos del proceso.
PARTE DE	Caudal de materia prima con menor concentración de uno de los reactivos	Fallo control de caudal o bomba de regulación de alguno de los reactivos. Los reactivos agua y formiato de metilo no entran al reactor en la composición deseada.	Perturbación en la producción. No se obtiene la Conversión deseada del formiato de metilo.	Utilización de la bomba de regulación de caudal auxiliar.

Tabla 17. Método HAZOP aplicado al tanque pulmón T-301 de formiato de metilo

TAG	T-301
DESCRIPCIÓN	Tanque pulmón de formiato de metilo

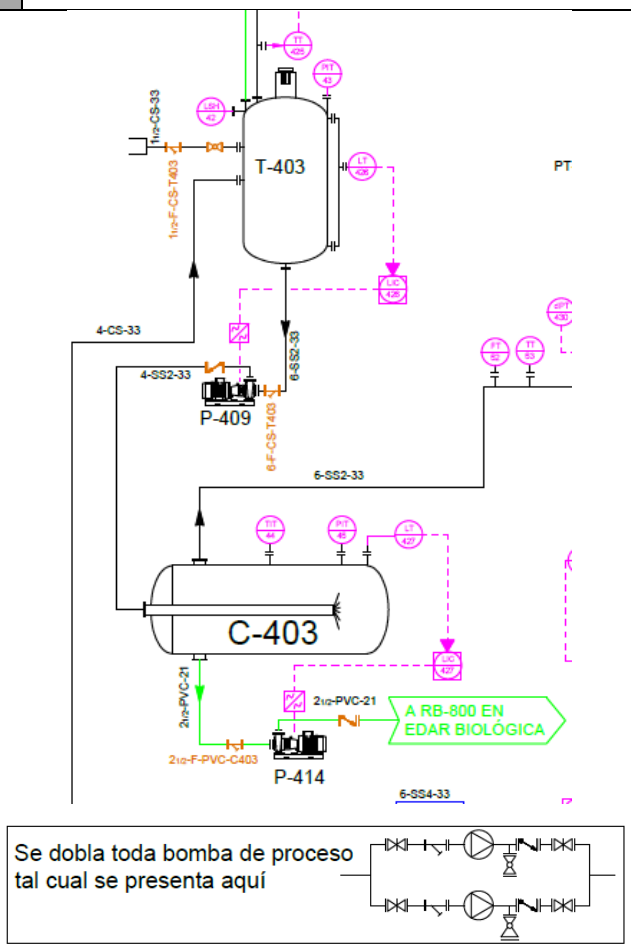


Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal de entrada	Fallo en el sistema de control de nivel del tanque D-302 o en la válvula reguladora de caudal de entrada a T-301.	Perturbación en el estado del tanque. El sistema funcionará correctamente durante el tiempo para el que está diseñado el tanque.	Utilización de la válvula auxiliar.
		Fallo en la columna de destilación anterior		Mirar el Hazop de la columna de destilación.
MAS	Temperatu ra	Fallo en el condensador del corriente superior de la	Posible evaporación de parte del líquido,	Mirar el Hazop del condensador

		columna anterior al tanque.	aumentando la presión.	de la columna de destilación. Poner la columna a trabajar a reflujo total.
	Nivel	Aumento en el caudal de entrada.	Sobrellenado del tanque. Aumento de la presión.	Mirar el Hazop de la columna de destilación.
		Fallo en el control de nivel o en la válvula reguladora de caudal de salida.		Utilizar la válvula auxiliar.
MENOS	Nivel	Fallo en el control de nivel	Posibilidad de que la línea se quede sin liquido	Utilizar la válvula auxiliar.
		Fallo en el control de nivel de la línea de salida	Posibilidad de que la línea se quede sin liquido	Utilizar la válvula auxiliar.
DIFERENTE DE	Estado del caudal de salida del destilado (vapor)	Fallo en el condensador del corriente superior de la columna anterior al tanque.	Aumento de la presión en el recipiente y mal funcionamiento de las bombas.	Mirar el Hazop del condensador de la columna de destilación. Poner la columna a trabajar a reflujo total.

Tabla 18. Método HAZOP aplicado al equipo de extracción C-403

TAG	C-403
DESCRIPCIÓN	Equipo de extracción con 1-octanol

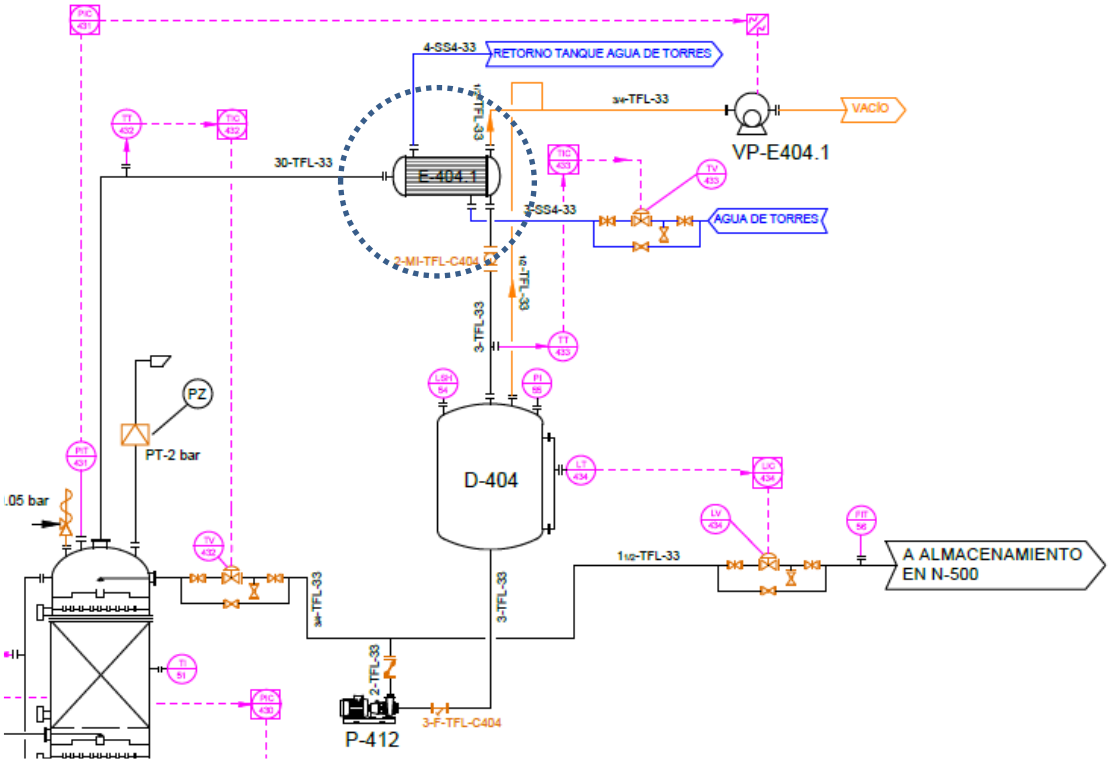


Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal de entrada	Fallo en el control de nivel del tanque T-403 o en la bomba actuadora de entrada a la extracción.	No entra la mezcla de ácido fórmico y agua al equipo. Acumulación de fluido en el tanque anterior T-403, aumentando el nivel y la presión de éste.	Utilizar la bomba auxiliar
NO	Caudal de salida de producto deseado (salida superior)	Fallo en el control de nivel del equipo de extracción o en la bomba actuadora de salida de la extracción.	Todo el fluido que entra a la extracción sale por la línea inferior. No se obtiene la separación deseada. El equipo de tratamiento de líquidos RB-800 no está diseñado para tratar este corriente.	Utilizar la bomba auxiliar de salida inferior.

CAPÍTULO 5.

Tabla 19. Método HAZOP aplicado al condensador total de columna E-404.1

TAG	E-404.1
DESCRIPCIÓN	Condensador total columna de destilación (Aplicable a todos los condensadores de columnas)

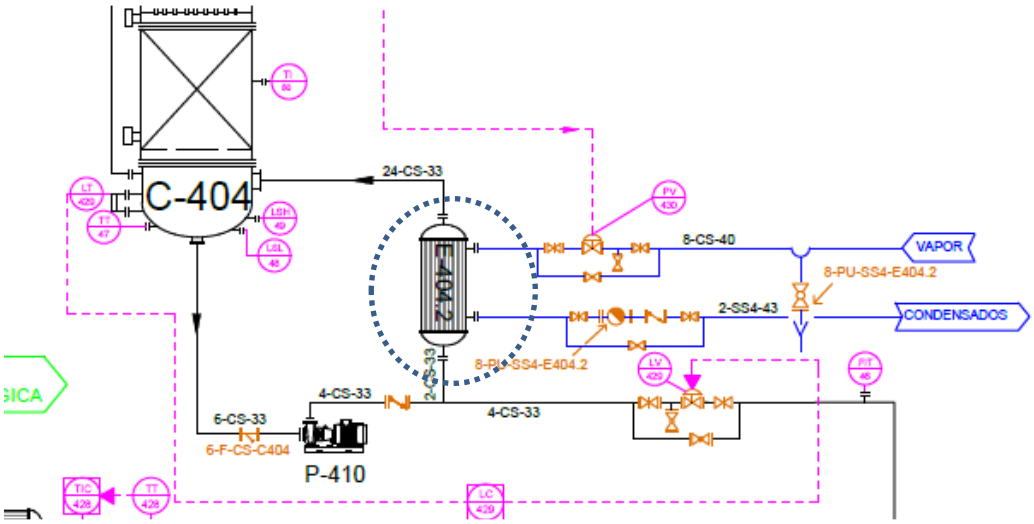


Palabra guía	Variable de desviación	Causas	Consecuencias	Acciones
NO	Caudal de agua de torre	Fallo del control de temperatura o de las válvulas de la línea de servicio.	El corriente de salida de la columna no condensará. Entrará vapor a los equipos posteriores. Acumulación de vapor en la columna y aumentará la presión dentro de ésta.	Utilización de la válvula de regulación auxiliar. Válvulas de alivio y disco de ruptura.
		Fallo del servicio		Si no se repara rápidamente el servicio, deberá paralizarse la producción.

INVERSO	Caudal de servicio	Fallo en la válvula de la línea de servicio		Utilización de la válvula auxiliar.
MAS	Caudal de servicio	Fallo en el control de temperatura o en las válvulas reguladoras de la línea de servicio.	El corriente de salida del intercambiador estará a una temperatura que no es la deseada.	Utilización de la válvula auxiliar.
	Temperatura del corriente de servicio	Fallo del servicio	Si el incremento es muy grande, el fluido no condensará y se acumulará vapor en los equipos posteriores y en la columna.	Si no se repara rápidamente el servicio, deberá paralizarse la producción.
MENOS	Caudal de servicio	Fallo en el control de temperatura o en las válvulas reguladoras de caudal de la línea de servicio.	El corriente de entrada no condensa. Acumulación de vapor e incremento de presión en la columna	Utilización de la válvula auxiliar.

Tabla 20. Método HAZOP aplicado al reboiler de la columna E-404.2

TAG	E-404.2
DESCRIPCIÓN	Reboiler de la columna de destilación C-404 (Aplicable a todos los reboilers de columnas)

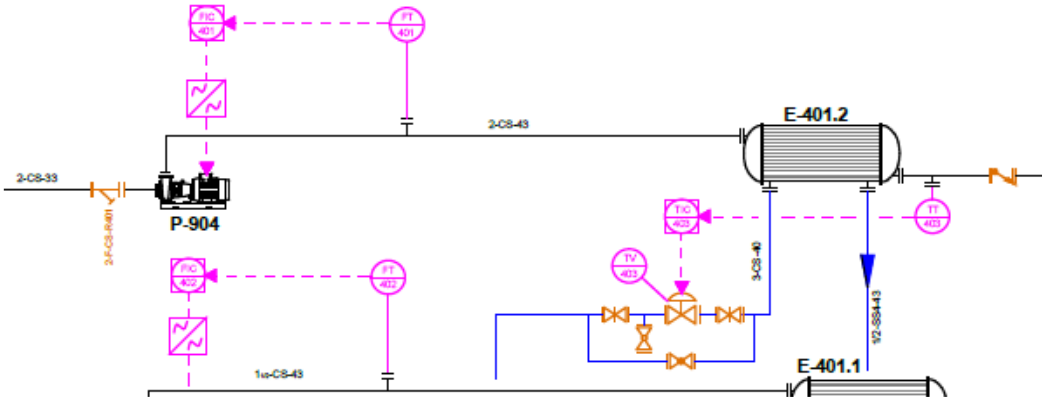


Palabra guía	**Variable de desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**Acciones**
NO	Caudal de servicio	Fallo del control de caída de presión de la columna.	El corriente de colas de la columna no se evapora y por tanto no hay retorno de vapor provocando que ésta se desestabilice.	Utilización de la válvula de regulación de caudal de vapor auxiliar.
		Fallo del servicio		Si no se repara rápidamente el servicio, deberá paralizarse la producción.
INVERSO	Caudal de servicio	Fallo en la válvula de la		Utilización de la válvula auxiliar

		línea de servicio		
MAS	Caudal de servicio	Fallo del control de presión	Más retorno de vapor a la columna del necesario.	Utilización de la válvula de regulación auxiliar.
		Fallo de las válvulas de la línea de servicio		
MENOS	Caudal de servicio	Fallo del control de presión.	Menos retorno de vapor a la columna del necesario.	Utilización de la válvula de regulación auxiliar.
	Temperatura del corriente del servicio	Fallo del servicio	Si la diferencia de temperatura es grande, el retorno de vapor a la columna será menor, desestabilizándola.	Si no se repara rápidamente el servicio, deberá paralizarse la producción.

Tabla 21. Método HAZOP aplicado a un intercambiador de calor a modo de ejemplo representativo

TAG	E-401.2
DESCRIPCIÓN	Intercambiador de calor (Aplicable a todos los intercambiadores de la planta)



Palabra guía	**Variable de desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**Acciones**
NO	Caudal de fluido refrigerante o calefactor	Fallo del control de temperatura	Calentamiento o enfriamiento insuficiente del fluido, pudiendo provocar problemas en los equipos posteriores por sobrepresión y en la producción.	Utilización de válvulas de regulación auxiliar
		Fallo del servicio		Si no se repara rápidamente el servicio, deberá paralizarse la producción en los casos en que una temperatura no adecuada pueda suponer un peligro.
	Caudal de alimento a refrigerar o calentar	Fallo en el control de caudal o en la bomba	Aumento de la temperatura, rotura de los equipos y peligro de explosión de éste.	Utilización de bomba de regulación de caudal auxiliar.
MAS	Mismas variables de desviación, causas y acciones que en el hazop referido al condensador y al reboiler de la columna.			
MENOS				
INVERSO				

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and the company/undertaking

1.1. Product identifier : Carbon monoxide

Chemical formula : CO

Synonyms : Carbon monoxide, Carbonic Oxide, Carbon Oxide

REACh Registration Number: 01-2119480165-39

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Use of the Substance/Mixture : General Industrial

Restrictions on Use : No data available.

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

: Air Products Plc
2 Millennium Gate
Westmere Drive
Crewe
Cheshire

Email Address – Technical Information : GASTECH@airproducts.com

Telephone : +44(0)8457 020202

1.4. Emergency telephone number

: 1. Cylinder 0500 020202 / +44 870 190 6874
2. Bulk 0500 020202 / +44 2030 240 571
3. Medical 0500 020202 / +44 1270 218 050

SECTION 2: Hazards identification

2.1. Classification of the substance or mixture

Flammable gases - Category 1 H220:Extremely flammable gas.
Gases under pressure - Compressed gas. H280:Contains gas under pressure; may explode if heated.
Acute toxicity - Inhalation Category 3 H331:Toxic if inhaled.
Reproductive toxicity - Category 1A H360d:May damage the unborn child.
Specific target organ toxicity - repeated exposure - Category 1 H372:Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure

2.2. Label elements

Hazard pictograms/symbols

Signal Word: Danger

Hazard Statements:

H220:Extremely flammable gas.
H280:Contains gas under pressure; may explode if heated.
H331:Toxic if inhaled.
H360:May damage fertility or the unborn child
H372:Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure

Precautionary Statements:

Prevention	:	P202:Do not handle until all safety precautions have been read and understood. P210:Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames, and other ignition sources. No smoking. P260:Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
Response	:	P304+P340 :IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing. P308+P313 :IF exposed or concerned: Get medical advice/attention. P377 :Leaking gas fire: Do not extinguish, unless leak can be stopped safely. P381 :Eliminate all ignition sources if safe to do so. P315 :Get immediate medical advice/attention.
Storage	:	P403:Store in a well-ventilated place. P405:Store locked up.

2.3 Other Hazards

Toxic by inhalation.
High pressure gas.
Extremely flammable.
May form explosive mixtures in air.
Immediate fire and explosion hazard exists when mixed with air at concentrations exceeding the lower flammability limit (LFL).
Do not breathe gas.
Self contained breathing apparatus (SCBA) may be required.

Environmental Effects

Dangerous for the environment.

SECTION 3: Composition/information on ingredients

Substance/Mixture : Substance

Components	EINECS / ELINCS Number	CAS Number	Concentration (Volume)
Carbon monoxide	211-128-3	630-08-0	100 %

Components	Classification (CLP)	REACH Reg. #
Carbon monoxide	Flam. gas 1 ;H220 Press. Gas Repr. 1A ;H360d Acute Tox. Inha 3 ;H331 STOT RE 1 ;H372	01-2119480165-39

If REACH registration numbers do not appear the substance is either exempt from registration, does not meet the minimum volume threshold for registration, or the registration date has not yet come due.
Refer to section 16 for full text of each relevant R-phrase and H-phrases.

Concentration is nominal. For the exact product composition, please refer to Air Products technical specifications.

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first aid measures

General advice : Remove victim to uncontaminated area wearing self contained breathing apparatus. Keep victim warm and rested. Call a doctor. Apply artificial respiration if breathing stopped.

Eye contact : In the case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.
Keep eye wide open while rinsing.

Skin contact : Flush with copious amounts of water until treatment is available.

Ingestion : Ingestion is not considered a potential route of exposure.

Inhalation : In case of shortness of breath, give oxygen. Move to fresh air. Consult a doctor. If breathing has stopped or is labored, give assisted respirations. Supplemental oxygen may be indicated. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation immediately.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Symptoms : No data available.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Treatment : Hyperbaric oxygen is the most efficient treatment of carbon monoxide and dramatically reduces the biological half-life of carboxyhemoglobin. Although less effective, 100% oxygen by mask is useful if hyperbaric facilities are not available. Stimulant drugs are not indicated.

SECTION 5: Fire-fighting measures

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media : All known extinguishing media can be used.

Extinguishing media which must not be used for safety reasons. : No data available.

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

: Upon exposure to intense heat or flame, cylinder will vent rapidly and or rupture violently. If flames are accidentally extinguished, explosive re-ignition may occur; therefore, appropriate measures should be taken(e.g. total evacuation to protect persons from cylinder fragments and toxic fumes should a rupture occur). If possible, shut off the source of gas and allow the fire to burn itself out. Do not extinguish a leaking gas flame unless absolutely necessary. Spontaneous/explosive re-ignition may occur. Extinguish any other fire. Extinguish fire only if gas flow can be stopped. Move away from container and cool with water from a protected position. Keep adjacent cylinders cool by spraying with large amounts of water until the fire burns itself out. Combustion by-products may be toxic. Do not allow run-off from fire fighting to enter drains or water courses.

5.3 Advice for fire-fighters

: Use self-contained breathing apparatus. Standard protective clothing and equipment (Self Contained Breathing Apparatus) for fire fighters. Standard EN 137 - Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus with full face mask. Standard EN 469 - Protective clothing for firefighters. Standard - EN 659: Protective gloves for firefighters.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

: Evacuate personnel to safe areas. Remove all sources of ignition. Approach suspected leak areas with caution. Never enter a confined space or other area where the flammable gas concentration is greater the 10% of its lower flammable limit. Wear self-contained breathing apparatus when entering area unless atmosphere is proved to be safe. Ventilate the area.

6.2 Environmental precautions

: Should not be released into the environment. Prevent further leakage or spillage if safe to do so. Prevent from entering sewers, basements and workpits, or any place where its accumulation can be dangerous.

6.3 Methods and material for containment and cleaning up	:	Ventilate the area. Approach suspected leak areas with caution.
Additional advice	:	If possible, stop flow of product. Increase ventilation to the release area and monitor concentrations. If leak is from cylinder or cylinder valve, call the Air Products emergency telephone number. If the leak is in the user's system, close the cylinder valve, safely vent the pressure, and purge with an inert gas before attempting repairs.
6.4 Reference to Other Sections	:	For more information refer to Sections 8 & 13

SECTION 7: Handling and storage

7.1 Precautions for safe handling

Protect cylinders from physical damage; do not drag, roll, slide or drop. Do not allow storage area temperature to exceed 50°C (122°F). Only experienced and properly instructed persons should handle compressed gases/cryogenic liquids. Before using the product, determine its identity by reading the label. Know and understand the properties and hazards of the product before use. When doubt exists as to the correct handling procedure for a particular gas, contact the supplier. Do not remove or deface labels provided by the supplier for the identification of the cylinder contents. When moving cylinders, even for short distances, use a cart (trolley, hand truck, etc.) designed to transport cylinders. Leave valve protection caps in place until the container has been secured against either a wall or bench or placed in a container stand and is ready for use. Use an adjustable strap wrench to remove over-tight or rusted caps. Before connecting the container, check the complete gas system for suitability, particularly for pressure rating and materials. Before connecting the container for use, ensure that back feed from the system into the container is prevented. Ensure the complete gas system is compatible for pressure rating and materials of construction. Ensure the complete gas system has been checked for leaks before use. Employ suitable pressure regulating devices on all containers when the gas is being emitted to systems with lower pressure rating than that of the container. 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. Open valve slowly. If user experiences any difficulty operating cylinder valve discontinue use and contact supplier. Close container valve after each use and when empty, even if still connected to equipment. Never attempt to repair or modify container valves or safety relief devices. Damaged valves should be reported immediately to the supplier. Close valve after each use and when empty. Replace outlet caps or plugs and container caps as soon as container is disconnected from equipment. Do not subject containers to abnormal mechanical shock. Never attempt to lift a cylinder by its valve protection cap or guard. Do not use containers as rollers or supports or for any other purpose than to contain the gas as supplied. Never strike an arc on a compressed gas cylinder or make a cylinder a part of an electrical circuit. Do not smoke while handling product or cylinders. Never re-compress a gas or a gas mixture without first consulting the supplier. Never attempt to transfer gases from one cylinder/container to another. Always use backflow protective device in piping. Purge air from system before introducing gas. Installation of a cross purge assembly between the cylinder and the regulator is recommended. When returning cylinder install valve outlet cap or plug leak tight. Never use direct flame or electrical heating devices to raise the pressure of a container. Containers should not be subjected to temperatures above 50°C (122°F). Ensure equipment is adequately earthed.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Containers should be stored in a purpose build compound which should be well ventilated, preferably in the open

air. Full containers should be stored so that oldest s tock is used first. Observe all regulations and local requirements regarding storage of containers. Stored containers should be periodically checked for general condition and leakage. Local codes may have special requirements for toxic gas storage. Protect containers stored in the open against rusting and extremes of weather. Containers should not be stored in conditions likely to encourage corrosion. Containers should be stored in the vertical position and properly secured to prevent toppling. The container valves should be tightly closed and where appropriate valve outlets should be capped or plugged. Container valve guards or caps should be in place. Keep containers tightly closed in a cool, well-ventilated place. Store containers in location free from fire risk and away from sources of heat and ignition. Full and empty cylinders should be segregated. Do not allow storage temperature to exceed 50°C (122°F). Smoking should be prohibited within storage areas or while handling product or containers. Display "No Smoking or Open Flames" signs in the storage areas. The amounts of flammable or toxic gases in storage should be kept to a minimum. Return empty containers in a timely manner.

Technical measures/Precautions

Containers should be segregated in the storage area according to the various categories (e.g. flammable, toxic, etc.) and in accordance whit local regulations. Provide sufficient air exchange and/or exhaust in work rooms. Keep away from combustible material. All electrical equipment in the storage areas should be compatible with flammable materials stored. Containers containing flammable gases should be stored away from other combustible materials. Where necessary containers containing oxygen and oxidants should be separated from flammable gases by a fire resistant partition.

7.3 Specific end use(s)

Refer to section 1 or the extended SDS if applicable

SECTION 8: Exposure controls / personal protection

8.1 Control parameters

Exposure limit(s)

Carbon monoxide	Time Weighted Average (TWA): EH40 WEL	30 ppm	35 mg/m3
Carbon monoxide	Short Term Exposure Limit (STEL): EH40 WEL	200 ppm	232 mg/m3

If applicable, refer to the extended section of the SDS for further information on CSA.

8.2 Exposure controls

Engineering measures

Handle product only in closed system or provide appropriate exhaust ventilation at machinery.
Provide natural or mechanical ventilation to prevent accumulation above exposure limits.

Personal protective equipment

Respiratory protection : Keep self contained breathing apparatus readily available for emergency use. Users of breathing apparatus must be trained. Use gas filters and full face mask, where exposure limits may be exceeded for a short-term period, e.g. connecting or disconnecting containers. Gas filters do not protect against oxygen deficiency. Gas filters may be used if all surrounding conditions e.g. type and concentration of the contaminant(s) and duration of use are known. Standard EN 14387 - Gas filter(s), combined filter(s) and full face mask - EN 136. Consult respiratory device supplier´s product information for the selection of the appropriate device. Self

contained breathing apparatus is recommended, where unknown exposure may be expected, e.g. during maintenance activities on installation systems. Standard EN 137 - Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus with full face mask.

Hand protection	:	Wear working gloves when handling gas containers. Standard EN 388 - Protective gloves against mechanical risk.
Eye/face Protection	:	Safety glasses recommended when handling cylinders. Standard EN 166 - Personal eye-protection.
Skin and body protection	:	Flame retardant antistatic protective clothing. Consider the use of flame resistant anti-static safety clothing. Standard EN ISO 14116 - Limited flame spread materials. Standard EN ISO 1149-5 - Protective clothing: Electrostatic properties. Safety shoes are recommended when handling cylinders. Standard EN ISO 20345 - Personal protective equipment - Safety footwear.
Special instructions for protection and hygiene	:	Ensure adequate ventilation, especially in confined areas. Provide good ventilation and/or local exhaust to prevent accumulation of concentrations above exposure limits.
Environmental Exposure Controls	:	If applicable, refer to the extended section of the SDS for further information on CSA.

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties

(a/b) Physical state/Colour	:	Compressed gas. Colorless gas
(c) Odour	:	No odor warning properties.
(c) Odour	:	Mixture contains one or more component(s) which have the following odor: No odor warning properties.
(d) Density	:	0.0012 g/cm3 (0.075 lb/ft3) at 21 °C (70 °F) Note: (as vapor)
(e) Relative Density	:	0.79 (water = 1)
(f) Melting point / freezing point	:	-337 °F (-205.1 °C)
(g) Boiling point/range	:	-3,415 °F (-191,5 °C)
(h) Vapor pressure	:	Not applicable.
(i) Water solubility	:	0.030 g/l
(j) Partition coefficient (n-octanol/water)	:	Not applicable.

(k) pH	:	Not applicable.
(l) Viscosity	:	Not applicable.
(m) Particle characteristics	:	No data available.
(n) Lower and upper explosion / flammability limits	:	74 %(V) / 12.5 %(V)
(o) Flash point	:	Not applicable.
(p) Autoignition temperature	:	620 °C
(q) Decomposition temperature	:	No data available.

9.2. Other information

Explosive properties	:	No data available.
Oxidizing properties	:	No data available.
Molecular Weight	:	28.01 g/mol
Odor threshold	:	No data available.
Evaporation rate	:	Not applicable.
Flammability (solid, gas)	:	Refer to product classification in Section 2
Specific Volume	:	0.8615 m3/kg (13.80 ft3/lb) at 21 °C (70 °F)
Upper flammability limit	:	74 %(V)
Lower flammability limit	:	12.5 %(V)
Relative vapor density	:	0.967 (air = 1) Lighter or similar to air.

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1 Reactivity	:	Refer to possibility of hazardous reactions and/or incompatible materials sections.
10.2. Chemical stability	:	Stable under normal conditions. Stable.
10.3. Possibility of hazardous reactions	:	No data available.
10.4. Conditions to avoid	:	Heat, flames and sparks.

10.5. Incompatible materials : Iron.
Natural rubber.
Neoprene.
Nickel.
Oxygen.
Oxidizing agents.

10.6 Hazardous decomposition products : No data available.

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects

Likely routes of exposure

Effects on Eye :

Effects on Skin : No data available.

Inhalation Effects : May be fatal if inhaled.

Ingestion Effects : Ingestion is not considered a potential route of exposure.

Symptoms : No data available.

Acute toxicity

Acute Oral Toxicity : No data is available on the product itself.

Acute Inhalation Toxicity : LC50 (1 h) : 3760 ppm Species : Rat.

Acute Dermal Toxicity : No data is available on the product itself.

Skin corrosion/irritation : No data available.

Serious eye damage/eye irritation : No data available.

Sensitization. : No data available.

Chronic toxicity or effects from long term exposures

Carcinogenicity : No data available.

Reproductive toxicity : Inhalation may damage fertility or the unborn child (Increased risk of preterm birth; risk of cardiac defects)

Germ cell mutagenicity : No data is available on the product itself.

Specific target organ systemic toxicity (single exposure)	:	No data available.
Specific target organ systemic toxicity (repeated exposure)	:	Prolonged or repeated inhalation may cause damage to the heart. Inhalation may damage fertility or the unborn child (Increased risk of preterm birth; risk of cardiac defects) Prolonged or repeated inhalation may cause damage to the heart.
Aspiration hazard	:	No data available.

SECTION 12: Ecological information

12.1 Toxicity

Aquatic toxicity	:	No data is available on the product itself.
Toxicity to other organisms	:	No data is available on the product itself.

12.2. Persistence and degradability

No data available.

12.3. Bioaccumulative potential

Does not bioaccumulate.

12.4 Mobility in soil

Carbon Monoxide will not be mobile in the environment.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

If applicable, refer to the extended section of the SDS for further information on CSA.

12.6 Other adverse effects

This product has no known eco-toxicological effects.

Effect on the ozone layer

Ozone Depleting Potential	:	No data available.
Global Warming Potential	:	No data available.

SECTION 13: Disposal considerations

13.1 Waste treatment methods	:	In accordance with local and national regulations. Contact supplier if guidance is required. Return unused product in original cylinder to supplier. Must not be discharged to atmosphere. Refer to the EIGA code of practice Doc. 30 "Disposal of Gases", downloadable at http://www.eiga.org for more guidance on suitable disposal methods. List of hazardous waste codes: 16 05 04: Gases in pressure containers (including halons) containing dangerous substances.
Contaminated packaging	:	Return cylinder to supplier.

SECTION 14: Transport information

ADR

UN/ID No.	:	UN1016
Proper shipping name	:	CARBON MONOXIDE, COMPRESSED
Class or Division	:	2
Tunnel Code	:	(B/D)
Label(s)	:	2.3 (2.1)
ADR/RID Hazard ID no.	:	263
Marine Pollutant	:	No

IATA

Transport Forbidden

IMDG

UN/ID No.	:	UN1016
Proper shipping name	:	CARBON MONOXIDE, COMPRESSED
Class or Division	:	2.3
Label(s)	:	2.3 (2.1)
Marine Pollutant	:	No

RID

UN/ID No.	:	UN1016
Proper shipping name	:	CARBON MONOXIDE, COMPRESSED
Class or Division	:	2
Label(s)	:	2.3 (2.1)
Marine Pollutant	:	No

Further Information

Avoid transport on vehicles where the load space is not separated from the driver's compartment. Ensure vehicle driver is aware of the potential hazards of the load and knows what to do in the event of an accident or an emergency. The transportation information is not intended to convey all specific regulatory data relating to this material. For complete transportation information, contact an Air Products customer service representative.

SECTION 15: Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

Country	Regulatory list	Notification
USA	TSCA	Included on Inventory.
EU	EINECS	Included on Inventory.
Canada	DSL	Included on Inventory.
Australia	AICS	Included on Inventory.
Japan	ENCS	Included on Inventory.
South Korea	ECL	Included on Inventory.
China	SEPA	Included on Inventory.
Philippines	PICCS	Included on Inventory.

15.2 Chemical safety assessment

Applicable EXPOSURE SCENARIOS are available at the following link: www.airproducts.com/esds/630-08-0

SECTION 16: Other information

Ensure all national/local regulations are observed.

Hazard Statements:
H220 Extremely flammable gas.
H331 Toxic if inhaled.
H360d May damage the unborn child.
H372 Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure

Indication of Method:
Flammable gases Category 1 Extremely flammable gas. Calculation method

Gases under pressure Compressed gas. Contains gas under pressure; may explode if heated. Calculation method

Acute toxicity Category 3 Toxic if inhaled. Calculation method

Reproductive toxicity Category 1A May damage the unborn child. Calculation method

Specific target organ toxicity - repeated exposure Category 1 Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure Calculation method

Abbreviations and acronyms:
ATE - Acute Toxicity Estimate
CLP - Classification Labelling Packaging Regulation; Regulation (EC) No 1272/2008
REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals Regulation (EC) No 1907/2006
EINECS - European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS - European List of Notified Chemical Substances

CAS# - Chemical Abstract Service number
PPE - Personal Protection Equipment
Kow - octanol-water partition coefficient
DNEL - Derived No Effect Level
LC50 - Lethal Concentration to 50 % of a test population
LD50 - Lethal Dose to 50% of a test population (Median Lethal Dose)
NOEC - No Observed Effect Concentration
PNEC - Predicted No Effect Concentration
RMM - Risk Management Measure
OEL - Occupational Exposure Limit
PBT - Persistent, Bioaccumulative and Toxic
vPvB - Very Persistent and Very Bioaccumulative
STOT - Specific Target Organ Toxicity
CSA - Chemical Safety Assessment
EN - European Standard
UN - United Nations
ADR - European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
IATA - International Air Transport Association
IMDG - International Maritime Dangerous Goods
RID - Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail
WGK - Water Hazard Class

Key literature references and sources for data:
ECHA - Guidance on the compilation of safety data sheets
ECHA - Guidance on the application of the CLP Criteria
ARIEL database

Prepared by : Air Products and Chemicals, Inc. Global EH&S Product Safety Department

For additional information, please visit our Product Stewardship web site at
http://www.airproducts.com/productstewardship/

This Safety Data Sheet has been established in accordance with the applicable European Directives and applies to all countries that have translated the Directives in their national laws. Commission Regulation (EU) No 453/2010 of 20 May 2010 amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)

Details given in this document are believed to be correct at the time of going to press. Whilst proper care has been taken in the preparation of this document, no liability for injury or damage resulting from its use can be accepted.

FORMIATO DE METILO

ICSC: 0664
Mayo 2010

CAS:	**107-31-3**	**Éster metílico del ácido fórmico**
RTECS:	**LQ8925000**	**Metanoato de metilo**
NU:	**1243**	**$C_2H_4O_2$ / $HCOOCH_3$**
CE Índice Anexo I:	**607-014-00-1**	**Masa molecular: 60.1**
CE / EINECS:	**203-481-7**	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, pulverización con agua o dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido. Riesgo de incendio y explosión en contacto con oxidantes fuertes.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Evitar la generación de cargas electrostáticas (p. ej., mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Tos. Jadeo. Dolor de cabeza. Somnolencia.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor de garganta. (Ver Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS

¡Evacuar la zona de peligro! Consultar a un experto. Ventilar. Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. Eliminar toda fuente de ignición. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro.

ENVASADO Y ETIQUETADO

Clasificación UE
- Símbolo: F+, Xn
- R: 12-20/22-36/37
- S: (2-)9-16-24-26-33

Clasificación NU
- Clasificación de Peligros NU: 3
- Grupo de Envasado NU: I

Clasificación GHS
- Peligro
- Líquido y vapores extremadamente inflamables.
- Nocivo en caso de ingestión.
- Provoca irritación ocular.
- Puede provocar somnolencia o vértigo.

RESPUESTA DE EMERGENCIA

Código NFPA: H2; F4; R0

ALMACENAMIENTO

A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes. Mantener en lugar fresco.

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2010

IPCS
International Programme on Chemical Safety

WHO UNEP

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

FORMIATO DE METILO

ICSC: 0664

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO
Líquido incoloro de olor característico.

PELIGROS FÍSICOS
El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo. Posible ignición en punto distante.

PELIGROS QUÍMICOS
Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN
TLV: 100 ppm, como TWA; 150 ppm, como STEL; (ACGIH 2010).
MAK: 50 ppm, 120 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(4); H (absorción dérmica); Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2009).

VÍAS DE EXPOSICIÓN
La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.

RIESGO DE INHALACIÓN
Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN
La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central. La exposición muy por encima del OEL podría causar disminución del estado de alerta.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA
El líquido desengrasa la piel.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 32°C
Punto de fusión: -100°C
Densidad relativa (agua = 1): 0.97
Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 30 (elevada)
Presión de vapor, kPa a 20°C: 64
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.1

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.7
Punto de inflamación: -19°C
Temperatura de autoignición: 449°C
Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5-23
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.21

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

La alerta por el olor cuando se supera el límite de exposición es insuficiente. NO llevar a casa la ropa de trabajo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 100 ppm; 270 mg/m^3

VLA-EC: 150 ppm, 406 mg/m^3

Notas: vía dérmica.

NOTA LEGAL Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

© IPCS, CE 2010

Ficha de Datos de Seguridad

METANOL (A-161)

SECCIÓN1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa.

1.1. Identificador del producto.

Nombre del producto: METANOL

Código del producto: A-161

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados.

Materia prima.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad.

Suministros industriales ARBISA SL.
Polígono Industrialdea Pab. E-2
48140 - Igorre - Bizkaia
Tlf. 946 737 021
Fax. 946 315 871
arbisa@arbisa.es

1.4. Teléfono de emergencia.

Tlf: 946 737 021 (sólo disponible en horario de oficina)

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla.

2.1.1 Clasificación (EC) Nº 1272/2008 (CLP/GHS)

Flam. Liq. 2, H225
Acute Tox. 3, H301
Acute Tox. 2, H311
Acute Tox. 3, H331
Skin Irrit. 2, H315
Eye Irrit.2, H319
STOT SE 1, H370

2.1.2 Clasificación 67/548/EEC (DPD)

F; R11
T; R23/24/25, R39/23/24/25

2.1.3 Nota

Consultar en sección 16 el texto completo de las frases R o H arriba declaradas.

Consulte la sección 11 para obtener una información más detallada acerca de los efectos sobre la salud y síntomas.

2.2. Elementos de la etiqueta.

Normativa de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)

- Pictogramas de peligro:

- Palabra de advertencia:

  Peligro.

- Identificación de peligro (CLP):

  H225: Líquido y vapores muy inflamables.

  H301: Tóxico en caso de ingestión.

  H311: Tóxico en contacto con la piel.

  H331: Tóxico en caso de inhalación.

  H315: Provoca irritación cutánea.

  H319: Provoca irritación ocular grave.

  H370: Provoca daños en los órganos.

- Consejos de prudencia:
  - General: Leer la etiqueta antes del uso. Mantener fuera del alcance de los niños. Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
  - Prevención:
    - P210: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llamas abiertas y superficies calientes.-No fumar.

- P241: Utilizar un material eléctrico, de ventilación, de iluminación y todos los equipos de manipulación de materiales antideflagrantes.
- P260: No respirar los vapores.

o Respuesta:

- P304 + P340: EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
- P301 + P310: EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un centro de información toxicológica o a un médico.
- P303 + P361+ P350: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

o Almacenamiento:

- P235: Mantener en lugar fresco.

o Eliminación:

- P501: Eliminar el contenido y el recipiente de acuerdo con las normativas locales, regionales, nacionales e internacionales.

- Ingredientes peligrosos:

  Metanol.

- Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas:

  No aplicable.

- Requisitos especiales de envasado:

  o Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños:

  Sí, se aplica.

  o Advertencia de peligro táctil:

  Sí, se aplica.

2.3. Otros peligros.

La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII:

No.

PBT: Especificado.

La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) nº.1907/2006, Anexo XIII:

No.

vPvB: Especificado.

Otros peligros que no conducen a una clasificación:

No disponible.

SECCIÓN 3: Composición

3.1. Sustancias.

Nombre	*Identificadores*	*Clasificación - Reglamento 1272/2008*	*Clasificación- Directiva 67/548/CEE*	*Conc.*
Metanol	N.Indice: 603-001-00-X Nº CAS: 67-56-1 NºCE: 200-659-6 NºRegistro: 01-2119433307-44	Flam.Liq.2, H225 Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. ·, H331 Skin Irrit. 2, H315 Eye Irrit.2, H319 STOT SE 1, H370	F; R11 T; R23/24/25, R39/23/24/25	100 %

El texto completo de las frases R puede encontrarse en el epígrafe 16.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios.

4.1. Descripción de los primeros auxilios.

No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes.

Inhalación.
Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Procurar atención médica. En caso necesario, llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.

Contacto con los ojos.
Enjuagar los ojos inmediatamente con mucha agua, levantando ocasionalmente los párpados superior e inferior. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Procurar atención médica. En caso necesario, llamar a un centro de información toxicológica o a un médico.

Contacto con la piel.
Lavar con agua y jabón abundantes. Quítese la ropa y calzado contaminados. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Procurar atención médica. En caso necesario, llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo.

Ingestión.
Obtenga atención médica inmediatamente. Llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Lave la boca con agua. Retirar las prótesis dentales si es posible. Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se ha ingerido material y la persona expuesta está consciente, suminístrele pequeñas cantidades de agua para beber. Deje de proporcionarle agua si la persona expuesta se encuentra mal ya que los vómitos pueden ser peligrosos. No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. Si vomita, mantener la cabeza baja de manera que el vómito no entre en los pulmones. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Efectos agudos potenciales para la salud:

Contacto con los ojos: Provoca irritación ocular grave.
Inhalación: Tóxico en caso de inhalación.
Contacto con la piel: Tóxico en contacto con la piel. Provoca irritación cutánea.
Ingestión: Tóxico en caso de ingestión. Irritante para la boca, la garganta y el estómago.

Signos/síntomas de sobreexposición:

Contacto con los ojos: Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: dolor o irritación, lagrimeo, rojez.
Inhalación: Ningún dato específico.
Contacto con la piel: Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: irritación, rojez.
Ingestión: Ningún dato específico.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Tratar sintomáticamente. Contactar un especialista en tratamientos de envenenamientos inmediatamente si se ha ingerido o inhalado una gran cantidad.
No hay un tratamiento específico.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción.

Medios de extinción recomendados.

Polvo extintor o CO_2. En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada.

Medios de extinción NO recomendados.

No usar para la extinción chorro directo de agua.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla.

Líquido y vapores muy inflamables. La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio, con el riesgo de producirse una explosión. El vapor o el gas es más pesado que el aire y se expandirá por el suelo. Los vapores pueden acumularse en áreas bajas o cerradas o desplazarse una distancia considerable hacia la fuente de encendido y producir un retroceso de llama. Los residuos líquidos que se filtran en el alcantarillado pueden causar un riesgo de incendio o de explosión.

Productos peligrosos de descomposición térmica:

Los productos de descomposición pueden incluir los siguientes materiales: dióxido de carbono, monóxido de carbono.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.

En caso de incendio, aísle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar el incidente. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Desplazar los contenedores lejos del incendio si puede hacerse sin peligro. Use agua pulverizada para refrigerar los envases expuestos al fuego.

Equipo de protección contra incendios.

Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.

No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Apagar todas las fuentes de ignición. Ni bengalas, ni humo, ni llamas en el área de riesgo. No respire los vapores o nieblas. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Llevar puestos equipos de protección individual adecuados.

Cuando se necesiten prendas especializadas para gestionar el vertido, atender a cualquier información recogida en la Sección 8 en relación con materiales adecuados y no adecuados. Consultar también la información bajo "Para personal de no emergencia".

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Limpie todos los vertidos tan pronto como sea posible, utilizando un material absorbente para recoger el vertido.

Evite que penetre en el alcantarillado y las conducciones de agua.

Evitar la contaminación solar.

6.3 Métodos y material e contención y de limpieza:

Derrame pequeño: Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Diluir con agua y fregar si es soluble en agua. Alternativamente, o si es insoluble en agua, absorber con un material seco inerte y colocar en un contenedor de residuos adecuado. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a

prueba de explosión. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

Gran derrame: Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Aproximarse al vertido en el sentido del viento. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Lave los vertidos hacia una planta de tratamiento de efluentes o proceda como se indica a continuación. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales (ver sección 13). Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación. El material absorbente contaminado puede presentar el mismo riesgo que el producto derramado. Nota: Véase la sección 1 para información de contacto de emergencia y la sección 13 para eliminación de desechos.

6.4. Referencia a otras secciones:

Para control de exposición y medidas de protección individual, ver sección 8.
Para la eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones de la sección 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición.

7.1. Precauciones para una manipulación segura.

Use equipo protector personal adecuado (vea sección 8). No introducir en ojos en la piel o en la ropa. No respire los vapores o nieblas. No ingerir. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. No entre en áreas de almacenamiento y espacios cerrados a menos que estén ventilados adecuadamente. Consérvese en su envase original o en uno alternativo aprobado fabricado en un material compatible, manteniéndose bien cerrado cuando no esté en uso. Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, o de cualquier otra fuente de ignición. Use equipo eléctrico (de ventilación, iluminación y manipulación de materiales) a prueba de explosiones. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Tomar medidas de precaución contra la acumulación de cargas electrostáticas. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No vuelva a usar el envase.

Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en un área separada y homologada. Almacenar en el contenedor original protegido de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver sección 10) y comida y bebida. Guardar bajo llave. Eliminar todas las fuentes de ignición. Manténgase alejado de los materiales oxidantes. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases abiertos deben cerrare perfectamente con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

7.3. Usos específicos finales.

Sin datos.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control.

Límites de exposición profesional:

Valores límite de exposición *INSHT (España, 5/2010)*. Absorbido a través de la piel:

VLA-ED: 200 ppm 8 hora(s).
VLA-ED: 266 mg/m^3 8 hora(s).

Procedimientos recomendados de control: Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Se debe hacer referencia al Estándar europeo EN 689 por métodos para evaluar la exposición por inhalación a agentes químicos y la guía nacional de documentos por métodos para la determinación de substancias peligrosas.

Niveles con efecto derivado:

Tipo	Exposición	Valor	Población	Efectos
DNEL	Corto plazo Dérmica	40 mg/kg bw/día	Trabajadores	Sistémico
	Corto plazo Inhalación	260 mg/m3	Trabajadores	Sistémico
	Corto plazo Inhalación	260 mg/m3	Trabajadores	Local
	Largo plazo Dérmica	40 mg/kg Bw/día	Trabajadores	Sistémico
	Largo plazo Inhalación	260 mg/m3	Trabajadores	Sistémico

	Corto plazo Dérmica	8 mg/kg Bw/día	Consumidores	Sistémico
	Corto plazo Inhalación	50 mg/m3	Consumidores	Sistémico
	Corto plazo Oral	8 mg/kg Bw/día	Consumidores	Sistémico
	Corto plazo inhalación	50 mg/m3	Consumidores	Local
	Largo plazo Dérmica	8 mg/kg Bw/día	Consumidores	Sistémico
	Largo plazo Inhalación	50 mg/m3	Consumidores	Sistémico
	Largo plazo Oral	8 mg/kg Bw/día	Consumidores	Sistémico
	Largo plazo inhalación	50 mg/m3	Consumidores	Local

Concentraciones previstas con efecto:

Tipo	Detalles de compartimiento	Valor	Detalles del método
PNEC	Agua fresca	154 mg/l	-
	Marino	15.4 mg/l	-
	Agua fresca	1540 mg/l	-
	Plana de tratamiento De aguas residuales	100 mg/l	-
	Sedimento	570.4 mg/l	-
	Suelo	23.5 mg/kg dwt	-

8.2. Controles de la exposición

Medidas de orden técnico

Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar aislamientos de áreas de producción, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatuarios. Los controles de ingeniería también deben mantener el gas, vapor o polvo por debajo del menor límite de explosión Utilizar equipo de ventilación anti-explosión.

Equipos de protección

a) Protección respiratoria: Máscaras completas de protección.

b) Protección de las manos: Guantes químico-resistentes e impenetrables que cumplen con las normas aprobadas deben ser usados siempre que se manejen productos

químicos si una evaluación de riesgo indica que es necesario. >8 horas (tiempo de detección): Guantes impermeables.

c) Protección de los ojos: Equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas debe ser usado cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario para evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos. Recomendado: Gafas de seguridad.

d) Protección cutánea: Ropa de protección completa. Calzado protector adecuado.

e) Otros

Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las instalaciones de trabajo.

Lea detenidamente las instrucciones dadas por el suministrador de las protecciones y compruebe su adecuación al producto: La selección de un EPI específico para una aplicación determinada debería tener en consideración otros factores relevantes del lugar de trabajo, tales como el resto de productos químicos que pudieran manejarse, protección contra cortes o pinchazos, destreza del operario, protección térmica, alergias al propio material de los equipos...

3. Controles de la exposición del medio ambiente:

Las emisiones de los equipos de ventilación o de los procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que se cumplen los requisitos normativos. En algunos casos puede ser necesario el uso de filtros o realizar modificaciones en el diseño de los equipos para reducir las emisiones hasta el nivel legalmente exigido.
Utilizar preferentemente técnicas de bombeo para verter o descargar.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas.

Estado físico:	Líquido.
Color:	Incoloro. Transparente.
Olor:	Como alcohol.
Umbral del olor:	No disponible.
pH:	No disponible.
Punto de fusión/Punto de congelación:	-97.8ºC.
Punto de ebullición inicial e Intervalo de ebullición:	64ºC.
Temperatura de inflamabilidad:	Vaso cerrado: 12ºC
Índice de evaporación:	2.1 (acetato de butilo=1).
Inflamabilidad (sólido, gas):	No disponible.
Tiempo de combustión:	No aplicable.

Velocidad de Combustión:	No aplicable.
Límites superior/inferior de Inflamabilidad o explosión:	Punto mínimo: 6 %. Punto máximo: 36%
Presión de vapor:	16.7 kPa [20ºC].
Densidad de vapor:	1.11 [Aire=1}.
Densidad relativa:	0.79 a 0.8.
Densidad:	0.7915 g/cm3.
Solubilidad(es):	Fácilmente soluble en los siguientes Materiales: agua fría y agua caliente.
Coeficiente de partición Octanol/agua:	-0.77.
Temperatura de autoignición:	455ºC.
Temperatura de descomposición:	No disponible.
Viscosidad:	No disponible.
Propiedades explosivas:	No disponible.
Propiedades oxidantes:	No disponible.

9.2. Información adicional.

Ninguna información adicional.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad.

No hay disponibles datos de ensayo relacionados específicamente con la reactividad de este producto o sus componentes.

10.2. Estabilidad química.

Estable bajo las condiciones de manipulación y almacenamiento recomendadas (ver epígrafe 7).

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas.

En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.

10.4. Condiciones que deben evitarse.

Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama). No someta a presión, corte, suelde, suelde con latón, taladre, esmerile o exponga los envases al calor o fuentes térmicas. No permita que el vapor se acumule en áreas bajas o confinadas.

10.5. Materiales incompatibles.

Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: materiales oxidantes.

10.6. Productos de descomposición peligrosos.

En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos.

Toxicidad aguda:

Nombre del producto	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
METANOL	CL50 Inhalación Gas.	Rata.	145000 ppm	1 horas.
	CL50 Inhalación Gas.	Rata.	64000 ppm	4 horas.
	DL50 Dérmica.	Conejo.	15800 mg/kg	-
	DL50 Oral.	Rata.	5600 mg/kg	-

Contacto con los ojos: Provoca irritación ocular grave. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:

- Dolor o irritación.
- Lagrimeo.
- Rojez.

Inhalación: Tóxico en caso de inhalación.

Contacto con la piel: Tóxico en contacto con la piel. Provoca irritación cutánea. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:

- Irritación.
- Rojez.

Ingestión: Tóxico en caso de ingestión. Irritante para la boca, la garganta y el estómago.

Sensibilización respiratoria o cutánea: Sin datos disponibles.

Carcinogénesis: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Mutagenicidad: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Tóxico para La Reproducción: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad.

Nombre del producto	Resultado	Especies	Exposición
METANOL	Agudo CL50 2500000 ug/L Agua marina.	Crustáceos – Crangon crangon – Adult.	48 horas.
	Agudo CL50 3289 a 4395 mg/L Agua fresca.	Dafnis – Daphnia magna – Neonato - <24 horas.	48 horas.
	Agudo CL50 >100000 ug/L Agua fresca.	Pescado – Pimephales promelas – Juvenile (Fledgling, Hatchling, Weanling) – 0.2 a 0.5 g.	96 horas.

12.2. Persistencia y degradabilidad.

Fácilmente biodegradable.

12.3. Potencial de bioacumulación.

Presenta un potencial de Bioacumulación bajo ($LogP_{ow}$: -0.77).

12.4. Movilidad en el suelo.

Sin datos disponibles.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB.

PBT: No.

PBT: Especificado.

mPmB: No.

vPvB: Especificado.

12.6. Otros efectos adversos.

No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos.

Producto:

Métodos de eliminación: Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser éstos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. Elimine del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.

Residuos peligrosos: La clasificación del producto puede cumplir los criterios de mercancía peligrosa.

Empaquetado:

Métodos de eliminación: Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los envases residuales deben reciclarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible.
Precauciones especiales: Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Deben tomarse precauciones cuando de manipulen recipientes vaciados que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. El vapor procedente de residuos del producto puede crear una atmósfera altamente inflamable o explosiva en el interior del recipiente. No cortar, soldar ni esmerilar recipiente usados salvo que se hayan limpiado a fondo por dentro. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1. ADR/RID/ADN/IMO-IMDG/IATA

- No ONU:	UN 1230
- Nombre:	METANOL
- Clase:	3 (6.1)
- Grupo de embalaje:	II (D/E)
- Etiquetado según ADR:	

Etiquetas de peligro: 3, 6.1

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicos para la sustancia o la mezcla.

Reglamento de la UE (CE) nº.1907/2006 (REACH)
Anexo XIV – Lista de sustancias sujetas a autorización
Sustancias altamente preocupantes
Ninguno de los componentes está listado.

Anexo XVII – Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos: No aplicable.

Otras regulaciones de la UE
Inventario de Europa: Este material está listado o está exento.
Sustancias químicas en lista negra: No inscrito.
Sustancias químicas en lista prioritaria: No inscrito.
Lista de la ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) – Aire: No inscrito.
Lista de la ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) – Agua: No inscrito.

Regulaciones internacionales
Sustancias químicas incluidas en la lista I de la convención sobre armas químicas: No inscrito.
Sustancias químicas incluidas en la lista II de la convención sobre armas químicas: No inscrito.
Sustancias químicas incluidas en la lista III de la convención sobre armas químicas: No inscrito.

15.2. Evaluación de la seguridad química.
Completa.

SECCIÓN 16: Otra información

- Texto completo de las frases R que aparecen en el epígrafe 3:

R11: Fácilemnte inflamable.
R23/24/25: Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
R39/23/24/25: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalción, contacto con la piel e ingestión.

- Texto completo de las frases H que aparecen en el epígrafe 3:

H225: Líquido y vapores muy inflamables.
H301: Tóxico en caso de ingestión.
H311: Tóxico en contacto con la piel.
H315: Provoca irritación cutánea.
H319: Provoca irritación ocular grave.
H331: Tóxico en caso de inhalación.
H370: Provoca daños en los organos.

- Histórico:

Edición anterior: 13/10/2011

- Bibliografía para la elaboración de esta FDS:

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). VLAs 2010.
- Fichas Internacionales de Seguridad Química – (INSHT)
- http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/
- *"Higiene industrial: Manual para la formación del especialista". F. Menéndez. Lex Nova (11º Edición. 2009)*

Le recomendamos que estudie cuidadosamente esta Ficha de Datos de Seguridad, y, en caso necesario, consulte a un especialista con el objeto de conocer los riesgos y comprender los datos de la misma. Las informaciones aquí contenidas son verídicas y precisas en cuanto a los datos mencionados, correspondiéndose con el estado actual de nuestros conocimientos y se suministra de buena fe. No obstante no se otorga ninguna garantía expresa o implícita ya que la calidad del producto puede ser alterada por multitud de factores.

Los requisitos legales y reglamentarios se encuentran sujetos a modificaciones y pueden diferir de una jurisdicción a otra. Es responsabilidad del usuario asegurar que sus actividades cumplan con la legislación en vigor así como determinar las condiciones necesarias para su uso seguro tomando como base las indicaciones de esta Ficha de Datos de Seguridad.

La información suministrada en esta FDS debe considerarse como un punto de partida para un programa completo de salud y seguridad en su empresa, en caso de precisar más datos sobre el producto para realizar su evaluación de riesgos, póngase en contacto con nosotros a través de arbisa@arbisa.es y trataremos de ayudarle en todo lo posible. Si cree que esta Ficha de Datos de Seguridad no da cobertura al uso que usted desarrolla, póngase en contacto con nosotros para que podamos estudiar su situación.

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

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: Nitrógeno comprimido

Nombre comercial: Nitrógeno, Biogon N E941, Nitrógeno Seco, Nitrógeno 5.5 Halocarbon Free, Nitrógeno 5.0 Trace, Laserline Nitrógeno 5.0, Nitrógeno 5.0 COT Free, Nitrógeno 5.0, Nitrógeno 6.0, Nitrógeno 5.5

Identificación adicional

Determinación química: nitrogeno

Fórmula química: N2
Número de identificación - UE -
No. CAS 7727-37-9
N.º CE 231-783-9
No. de registro REACH Los enumerados en Anexo IV/V del Reglamento n º 1907/2006/EC (REACH) están exentos de registro.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso identificado: Industriales y profesionales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso. Propelente para aerosol. Gas resto para mezclas. Gas para "blanketing". Gas de calibración. Gas portador. Extinción de incendios. Gas para envasado de alimentos. Gas de inertización. Inflado de neumáticos. Uso en laboratorio. Gas para laser. Gas para presión en aplicaciones de sistemas de presión. Gas de proceso. Gas de purga. Gas Test.
Consumo particular.
Aplicaciones en bebidas. Gas de protección en la soldadura con gas.

Usos no recomendados Los productos de calidad industrial o técnica no son adecuados para aplicaciones médicas y/o alimentarias ni para inhalación.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor

Abelló Linde, S. A.
Calle Bailén 105
E-08009 Barcelona

teléfono: +34 93 4 76 74 00

Correo electrónico: customerservice@es.linde-gas.com

1.4 Teléfono de emergencia: +34 93 4 76 74 00

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación con arreglo a la directiva 67/548/CEE o la directiva 1999/45/CE con sus modificaciones ulteriores.

No clasificado

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones ulteriores.

Peligros Físicos

Gases a presión	Gas comprimido	H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

2.2 Elementos de la Etiqueta

Palabras de Advertencia: Atención

Indicación(es) de peligro: H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Consejos de Prudencia

Prevención: Ninguno.

Respuesta: Ninguno.

Almacenamiento: P403: Almacenar en un lugar bien ventilado.

Eliminación: Ninguno.

Información suplementaria en la etiqueta

EIGA-As: Asfixiante en altas concentraciones.

2.3 Otros peligros: Ninguno.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Determinación química	nitrogeno
Número de identificación - UE:	-
No. CAS:	7727-37-9
N.º CE:	231-783-9
No. de registro REACH:	Los enumerados en Anexo IV/V del Reglamento n º 1907/2006/EC (REACH) están exentos de registro.
Pureza:	100% La pureza de la sustancia indicada en esta sección se utiliza únicamente con fines de clasificación y no representa la pureza real de la sustancia tal como se suministra, para conocer la cual debe consultarse otra documentación.
Nombre comercial:	Nitrógeno, Biogon N E941, Nitrógeno Seco, Nitrógeno 5.5 Halocarbon Free, Nitrógeno 5.0 Trace, Laserline Nitrógeno 5.0, Nitrógeno 5.0 COT Free, Nitrógeno 5.0, Nitrógeno 6.0, Nitrógeno 5.5

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

General: A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Inhalación: A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

Contacto con los ojos: No se esperan efectos adversos de este producto.

Contacto con la Piel: No se esperan efectos adversos de este producto.

Ingestión: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

Parada respiratoria.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Riesgos: Ninguno.

Tratamiento: Ninguno.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

Riesgos Generales de Incendio: El calor puede ocasionar explosión de los recipientes.

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: El material no se quemará. En caso de incendio en los alrededores: utilizar un agente de extinción apropiado.

Medios de extinción no apropiados: Ninguno.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla: Ninguno.

Productos de combustión peligrosos: Ninguno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas especiales de lucha contra incendios: En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo. Continuar vertiendo agua pulverizada desde un lugar protegido hasta que los contenedores permanezcan fríos. Use los extintores para contener el fuego. Aislar la fuente del fuego o dejar que se queme.

Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios: Los bomberos deben utilizar un equipo de protección estándar incluyendo chaqueta ignífuga, casco con careta, guantes, botas de goma, y, en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA, según sus siglas en inglés). Guía: EN 469: Ropa de protección contra incendios. Requisitos de funcionamiento para la ropa de protección contra incendios. EN 15090 Calzado para extinción de incendios. EN 659 Guantes de protección para extinción de incendios. EN 443 Cascos para la lucha contra incendios en edificios y otras estructuras. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia: Evacuar la zona. Procure una ventilación adecuada. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o cualquier lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. Guía EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.

6.2 Precauciones Relativas al Medio Ambiente: Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza: Procure una ventilación adecuada.

6.4 Referencia a otras secciones: Ver también secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento:

7.1 Precauciones para una manipulación segura: Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro. Consulte al proveedor sobre instrucciones de uso y manipulación. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo a procedimientos de correcta higiene industrial y seguridad. Proteja los recipientes de daños físicos; no arrastrar, deslizar, rodar o tirar. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente. Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. Asegurarse que los recipientes estén siempre en posición vertical y cerrar las válvulas cuando no se estén usando. Procure una ventilación adecuada. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Cumpla con todos los reglamentos y requisitos legales locales sobre el almacenamiento de los recipientes. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Almacenar conforme a las normativas locales/regionales/nacionales/internacionales. Nunca use una llama directa o equipos eléctricos para aumentar la presión del recipiente. No retire las protecciones de las válvulas y en caso de necesidad nunca antes que el recipiente esté situado en su ubicación definitiva y asegurado en una pared o banco de trabajo adecuado. Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleos o agua. Si el usuario tiene alguna dificultad en operar la válvula del recipiente, paralizar su uso y contactar con el proveedor. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades: Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Manténgase lejos de materias combustibles.

7.3 Usos específicos finales: Ninguno.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de Control

Valores Límite de Exposición Profesional

No se asignaron límites de exposición a ninguno de los componentes.

Observaciones

nitrogeno: Incluido en el reglamento pero sin valores de datos. Véase el reglamento para más detalles.
Listado.

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados: Utilizar sistema de permisos de trabajo (por ejemplo para actividades de mantenimiento). Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegure una ventilación adecuada, incluyendo una extracción local adecuada para que los límites de exposición profesional no se excedan. Deben usarse detectores de oxígeno cuando se puedan liberar gases asfixiantes. Los sistemas bajo presión deben ser regularmente revisados para detectar fugas. Utilice preferiblemente conexiones permanentes a prueba de fugas (por ejemplo, tuberías soldadas). Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

Información general: Debe realizarse y documentarse la evaluación del riesgo en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para seleccionar los equipos de protección individual correspondientes al riesgo. Se deben seguir las siguientes recomendaciones. Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia. Los equipos de protección individual para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos involucrados.

Protección de los ojos/la cara: Use protección ocular, según la norma EN 166, cuando se utilicen gases.
Guía: EN 166: Gafas de protección.

Protección cutánea

Protección de las Manos: Use guantes de protección cuando manipule los recipientes.
Guía: EN 388 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Protección corporal: Ninguna medida en particular.

Otros: Use zapatos de seguridad cuando manipule los recipientes.
Guía: EN ISO 20345 Equipo de protección individual - Calzado de seguridad.

Protección respiratoria: No requiere.

Peligros térmicos: No hay medidas preventivas necesarias.

Medidas de higiene:	No son necesarias medidas de evaluación de riesgos más allá de la correcta manipulación de acuerdo a la higiene industrial y a los procedimientos de seguridad. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.
Controles de exposición medioambiental:	Para información sobre la eliminación, véase la sección 13.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto	
Forma/estado:	Gas
Forma/Figura:	Gas comprimido
Color:	Incoloro
Olor:	Gas inodoro
Olor, umbral:	La superación de los límites por el olor es subjetiva e inadecuada para advertir del riesgo de sobreexposición.
pH:	No aplicable.
Punto de fusión:	-210,01 °C
Punto ebullición:	-196 °C
Punto de sublimación:	No aplicable.
Temperatura crítica (°C):	-147,0 °C
Punto de inflamación:	No aplicable para gases y mezclas de gases
Velocidad de evaporación:	No aplicable para gases y mezclas de gases
Inflamabilidad (sólido, gas):	Este material no es inflamable.
Límite de inflamabilidad - superior (%):	No aplicable.
Límite de inflamabilidad - inferior (%):	No aplicable.
Presión de vapor:	No se dispone de datos fiables.
Densidad de vapor (aire=1):	0,97
Densidad relativa:	0,8
Solubilidad(es)	
Solubilidad en agua:	20 mg/l
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua):	0,67 No aplicable
Temperatura de autoignición:	No aplicable.
descomposición, temperatura de:	Desconocido.
Viscosidad	
Viscosidad cinemática:	No hay datos disponibles.
Viscosidad dinámica:	0,171 mPa.s (10,9 °C)
Propiedades explosivas:	No corresponde.
Propiedades comburentes:	No aplicable.

9.2 OTRA INFORMACIÓN: Ninguno.

Peso molecular:	28,01 g/mol (N2)

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad:	No existen peligros de reacción distintos de los descritos en otras secciones.
10.2 Estabilidad Química:	Estable en condiciones normales.
10.3 Posibilidad de Reacciones Peligrosas:	Ninguno.
10.4 Condiciones que Deben Evitarse:	Ninguno.
10.5 Materiales Incompatibles:	No reactivo, en seco o mojado, con materiales comunes.
10.6 Productos de Descomposición Peligrosos:	Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

Información general: Ninguno.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda - Ingestión
Producto: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad aguda - Contacto dermal
Producto: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad aguda - Inhalación
Producto: No clasificado en cuanto a toxicidad aguda con los datos disponibles.

Corrosión/Irritación Cutáneas
Producto: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular
Producto: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Sensibilización de la Piel o Respiratoria
Producto: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Mutagenicidad en Células Germinales
Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Carcinogenicidad
Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad para la reproducción
Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposición Única
Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposiciones Repetidas
Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Peligro por Aspiración
Producto No aplicable para gases y mezclas de gases.

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

Toxicidad aguda
Producto Sin daños ecológicos causados por este producto.

12.2 Persistencia y Degradabilidad
Producto La sustancia es de origen natural.

12.3 Potencial de Bioacumulación
Producto Se supone que el producto es biodegradable y no se supone que persista en el ambiente acuático durante períodos prolongados.

12.4 Movilidad en el Suelo
Producto La sustancia es un gas. No aplicable.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB
Producto No clasificada como PBT o vPBT.

12.6 Otros Efectos Adversos: Sin daños ecológicos causados por este producto.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Información general: No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Descargar a la atmósfera en un lugar bien ventilado.

Métodos de eliminación: Consulte el código de buenas prácticas de EIGA (Doc.30 "La eliminación de gases", descargable en http://www.eiga.org) para obtener más orientación sobre los métodos apropiados para la eliminación. Eliminación de la botella sólo a través del proveedor. Las actividades de descarga, tratamiento o eliminación pueden estar sujetas a leyes nacionales, estatales o locales

Códigos del Catálogo Europeo de Residuos

Contenedor: 16 05 05: Gases en recipientes a presión, distintos de los especificados en el código 16 05 04.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

ADR

14.1 Número ONU:	UN 1066
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas:	NITRÓGENO COMPRIMIDO
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte	
Clase:	2
Etiqueta(s):	2.2
No. de riesgo (ADR):	20
Código de restricciones en túneles:	(E)
14.4 Grupo de Embalaje:	–
14.5 Peligros para el medio ambiente:	No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios:	–

RID

14.1 Número ONU:	UN 1066
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas	NITRÓGENO COMPRIMIDO
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte	
Clase:	2
Etiqueta(s):	2.2
14.4 Grupo de Embalaje:	–
14.5 Peligros para el medio ambiente:	No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios:	–

IMDG

14.1 Número ONU:	UN 1066
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas:	NITROGEN, COMPRESSED
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte	
Clase:	2.2
Etiqueta(s):	2.2
EmS No.:	F-C, S-V
14.3 Grupo de Embalaje:	–
14.5 Peligros para el medio ambiente:	No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios:	–

IATA

14.1 Número ONU:	UN 1066
14.2 Designación oficial de transporte:	Nitrogen, compressed
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:	
Clase:	2.2
Etiqueta(s):	2.2
14.4 Grupo de Embalaje:	–
14.5 Peligros para el medio ambiente:	No aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios:	–
OTRA INFORMACIÓN	
Transporte aéreo de pasajeros y mercancías:	Permitido.
únicamente avión de carga:	Permitido.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: No aplicable

Identificación adicional: Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o emergencia. Asegurar el recipiente de gas antes del transporte Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Asegurar la adecuada ventilación de aire.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específica para la sustancia o la mezcla:

Reglamentaciones nacionales

Directiva 89/391/CEE sobre la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Directiva 89/686/CEE sobre

equipos de protección personal. Sólo los productos que cumplen con los reglamentos alimentarios (CE) Nº 1333/2008 y (UE) Nº 231/2012 y que están etiquetados como tales pueden ser utilizados como aditivos alimentarios.
Esta Ficha de Datos de Seguridad ha sido elaborada en cumplimiento del reglamento UE 453/2010.

15.2 Evaluación de la seguridad química: No se ha realizado ninguna evaluación de la seguridad química.

SECCIÓN 16: Otra información

Información sobre revisión: No pertinente.

Principales referencias bibliográficas y las fuentes de datos:
Se han utilizado diversas fuentes de datos en la elaboración de esta FDS. Esto incluye, no de forma exclusiva, lo siguiente:
Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR) - Agencia para las susatncias tóxicas y registro de enfermedades (http://www.atsdr.cdc.gov/).
Agencia Europea de Productos Químicos: Guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.
Agencia Europea de Productos Químicos: Información sobre sustancias http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search
European Industrial Gases Association (EIGA) Doc.169 Guia para la clasificación y etiquetado.
Programa Internacional sobre Seguridad Química (http://www.inchem.org/)
ISO 10156:2010 Gases y mezclas de gases - Determinación del potencial de inflamabilidad y de oxidación para la selección de válvulas de botellas.
Matheson Gas Data Book, 7 ª edición.
National Institute for Standards and Technology (NIST) Standard Reference Database Number 69.
The ESIS (European chemical Substances 5 Information System) platform of the former European Chemicals Bureau (ECB) ESIS (http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/).
The European Chemical Industry Council (CEFIC) ERICards.
United States of America's National Library of Medicine's toxicology data network TOXNET (http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html).
Los valores umbral límite (TLV) de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gobernamentales (ACGIH).
Información específica de la sustancia por parte de los proveedores.
Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de publicarse este documento.

Enunciado de las frases R y H en los apartados 2 y 3

H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Información sobre formación: Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados. El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios. Asegurarse que los operarios comprenden los riesgos.

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones ulteriores.

Press. Gas Compr. Gas, H280

OTRA INFORMACIÓN: Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños.

Fecha de revisión: 05.11.2015

Exención de responsabilidad: Se proporciona esta información sin ninguna garantía. Se cree que la información es correcta. Esta información debe usarse para hacer una determinación independiente de los métodos para proteger a los trabajadores y el medio ambiente.

We create chemistry

Safety Data Sheet
Formic Acid 95%

1. Identification

Product identifier used on the label

Formic Acid 95%

Recommended use of the chemical and restriction on use
Recommended use*: for industrial use only

* The “Recommended use” identified for this product is provided solely to comply with a US Federal requirement and is not part of the seller's published specification. The terms of this Safety Data Sheet (SDS) do not create or infer any warranty, express or implied, including by incorporation into or reference in the seller's sales agreement.

Details of the supplier of the safety data sheet

Company:
BASF CORPORATION
100 Park Avenue
Florham Park, NJ 07932, USA

Telephone: +1 973 245-6000

Emergency telephone number

CHEMTREC: 1-800-424-9300
BASF HOTLINE: 1-800-832-HELP (4357)

Other means of identification

Molecular formula:	CH2(02)
Synonyms:	FORMIC ACID 95%

2. Hazards Identification

According to Regulation 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Classification of the product

Flam. Liq.	3	Flammable liquids
Acute Tox.	3 (Inhalation - vapour)	Acute toxicity
Acute Tox.	4 (oral)	Acute toxicity
Skin Corr./Irrit.	1A	Skin corrosion/irritation
Eye Dam./Irrit.	1	Serious eye damage/eye irritation

Label elements

Pictogram:

Signal Word:
Danger

Hazard Statement:

H226	Flammable liquid and vapour.
H331	Toxic if inhaled.
H302	Harmful if swallowed.
H314	Causes severe skin burns and eye damage.

Precautionary Statements (Prevention):

P271	Use only outdoors or in a well-ventilated area.
P280	Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.
P210	Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources. No smoking.
P260	Do not breathe mist or vapour.
P260	Do not breathe dust or mist.
P243	Take precautionary measures against static discharge.
P241	Use explosion-proof electrical/ventilating/lighting/equipment.
P264	Wash with plenty of water and soap thoroughly after handling.
P270	Do not eat, drink or smoke when using this product.
P242	Use only non-sparking tools.
P240	Ground/bond container and receiving equipment.

Precautionary Statements (Response):

P310	Immediately call a POISON CENTER or doctor/physician.
P305 + P351 + P338	IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
P304 + P340	IF INHALED: Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing.
P303 + P361 + P352	IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Wash with plenty of soap and water.
P303 + P361 + P353	IF ON SKIN (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.
P301 + P330 + P331	IF SWALLOWED: rinse mouth. Do NOT induce vomiting.
P370 + P378	In case of fire: Use… to extinguish.

Precautionary Statements (Storage):

P403 + P235	Store in a well-ventilated place. Keep cool.
P233	Keep container tightly closed.
P405	Store locked up.

Precautionary Statements (Disposal):

P501	Dispose of contents/container to hazardous or special waste collection point.

Hazards not otherwise classified

No applicable information available.

Labeling of special preparations (GHS):
Corrosive to the respiratory tract.

According to Regulation 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Emergency overview

DANGER:
CORROSIVE.
COMBUSTIBLE LIQUID.
Corrosive to eyes.
Corrosive to the skin.
RISK OF SERIOUS DAMAGE TO EYES.
HARMFUL IF SWALLOWED.
INGESTION MAY CAUSE GASTRIC DISTURBANCES.
CAUSES RESPIRATORY TRACT IRRITATION.
Avoid contact with the skin, eyes and clothing.
Avoid inhalation of mists/vapours.
Use with local exhaust ventilation.
Wear a NIOSH-certified (or equivalent) acid gas/organic vapour respirator.
Wear NIOSH-certified chemical goggles.
Wear full face shield if splashing hazard exists.
Wear chemical resistant protective gloves.
Wear protective clothing.
Eye wash fountains and safety showers must be easily accessible.

3. Composition / Information on Ingredients

According to Regulation 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

CAS Number	Content (W/W)	Chemical name
64-18-6	>= 75.0 - <= 100.0 %	Formic Acid

According to Regulation 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

CAS Number	Content (W/W)	Chemical name
64-18-6	95.0 %	Formic Acid
7732-18-5	5.0 %	Water

4. First-Aid Measures

Description of first aid measures

General advice:
Remove contaminated clothing. Avoid contact with the skin, eyes and clothing.

If inhaled:
Remove the affected individual into fresh air and keep the person calm. Assist in breathing if necessary. Immediate medical attention required.

If on skin:
Flush with copious amounts of water for at least 15 minutes. Immediate medical attention required. Remove contaminated clothing.

If in eyes:
In case of contact with the eyes, rinse immediately for at least 15 minutes with plenty of water. Immediate medical attention required.

If swallowed:
Do not induce vomiting due to the product ingredients. Rinse mouth and then drink plenty of water. Obtain medical attention.

Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Symptoms: Overexposure may cause:, vomiting, aspiration pneumonia, circulatory collapse, death, acidosis, abdominal cramps, shortness of breath, hypotension, nausea, diarrhea, salivation
Hazards: No applicable information available.

Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Note to physician
Treatment: Treat according to symptoms (decontamination, vital functions), no known specific antidote.

5. Fire-Fighting Measures

Extinguishing media

Suitable extinguishing media:
water spray, dry powder, carbon dioxide, foam

Special hazards arising from the substance or mixture
Hazards during fire-fighting:
No particular hazards known.

Advice for fire-fighters
Protective equipment for fire-fighting:
Firefighters should be equipped with self-contained breathing apparatus and turn-out gear.

Further information:
No applicable information available.

Impact Sensitivity:
Remarks: Based on the chemical structure there is no shock-sensitivity.

6. Accidental release measures

Personal precautions, protective equipment and emergency procedures
Extinguish sources of ignition nearby and downwind. Ensure adequate ventilation. Wear acid-resistant boots. Use personal protective clothing.

Environmental precautions
Substance/product is RCRA hazardous due to its properties. Do not discharge into drains/surface waters/groundwater.

Methods and material for containment and cleaning up

For large amounts: Neutralize with soda or slaked lime. Pump off product. Pick up with suitable appliance and dispose of.
Spills should be contained and placed in suitable containers for disposal.

7. Handling and Storage

Precautions for safe handling

Wear suitable gloves and eye/face protection. Handle and open container with care.

Protection against fire and explosion:
Avoid all sources of ignition: heat, sparks, open flame.

Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Segregate from bases. Segregate from oxidizing agents.

Further information on storage conditions: Avoid extreme heat. Keep away from sources of ignition - No smoking.

8. Exposure Controls/Personal Protection

Components with occupational exposure limits

Formic Acid	OSHA PEL	PEL 5 ppm 9 mg/m3 ; TWA value 5 ppm 9 mg/m3 ;
	ACGIH TLV	TWA value 5 ppm ; STEL value 10 ppm ;

Advice on system design:
Provide local exhaust ventilation to control vapours/mists.

Personal protective equipment

Respiratory protection:
Wear a NIOSH-certified (or equivalent) organic vapour/particulate respirator. Do not exceed the maximum use concentration for the respirator facepiece/cartridge combination. For emergency or non-routine, high exposure situations, use a NIOSH-certified full facepiece pressure demand self-contained breathing apparatus (SCBA) or a full facepiece pressure demand supplied-air respirator (SAR) with escape provisions. Observe OSHA regulations for respirator use (29 CFR 1910.134).

Hand protection:
Chemical resistant protective gloves, Consult with glove manufacturer for testing data.

Eye protection:
Tightly fitting safety goggles (chemical goggles) and face shield.

Body protection:
Impermeable protective clothing

General safety and hygiene measures:
Eye wash fountains and safety showers must be easily accessible. Wear protective clothing as necessary to prevent contact.

9. Physical and Chemical Properties

Form: liquid

Odour:	acetous	
Odour threshold:		No applicable information available.
Colour:	colourless	
pH value:	2	(10 g/l)
Melting point:		No applicable information available.
Boiling point:	approx. 105 °C	(760 mmHg)
Sublimation point:		No applicable information available.
Flash point:	56 °C	(DIN 51755)
Flammability:	Flammable liquid and vapour.	
Lower explosion limit:	14.3 %(V)	(47 °C)
Upper explosion limit:	34 %(V)	
Autoignition:	480 °C	(DIN 51794)
Vapour pressure:	approx. 32 mmHg	(20 °C)
Density:	1.2 g/cm3	(20 °C)
Relative density:	1.2195	(20 °C) (OECD Guideline 109)
Bulk density:	1.2 g/cm3	(20 °C)
Vapour density:		No applicable information available.
Partitioning coefficient n-octanol/water (log Pow):	-2.1	(23 °C) (Directive 92/69/EEC, A.8)
	-1.9	(23 °C) (Directive 92/69/EEC, A.8)
	-2.3	(23 °C) (Directive 92/69/EEC, A.8)
Self-ignition temperature:		not self-igniting
Thermal decomposition:	No applicable information available.	
Viscosity, dynamic:	1.8 mPa.s	(20 °C) (calculated (from kinemetic viscosity))
	1.22 mPa.s	(40 °C) (calculated (from kinemetic viscosity))
Viscosity, kinematic:	1.47 mm2/s	(20 °C) (OECD 114)
	1.02 mm2/s	(40 °C) (OECD 114)
Particle size:		The substance / product is marketed or used in a non solid or granular form.
Solubility in water:		(20 °C) miscible
Solubility (quantitative):		No applicable information available.
Solubility (qualitative):	No applicable information available.	
Molar mass:	46.03 g/mol	
Evaporation rate:		Value can be approximated from Henry's Law Constant or vapor pressure.

10. Stability and Reactivity

Reactivity
No applicable information available.

Corrosion to metals:
Corrosive effect on metals.

Formation of flammable gases:	Remarks:	Forms no flammable gases in the presence of water.

Chemical stability
No applicable information available.

Possibility of hazardous reactions

The product is chemically stable.

Conditions to avoid
Avoid all sources of ignition: heat, sparks, open flame.

Incompatible materials
oxidizing agents, bases

Hazardous decomposition products

Decomposition products:
Hazardous decomposition products: carbon monoxide, carbon dioxide, nitrogen oxides

Thermal decomposition:
No applicable information available.

11. Toxicological information

Primary routes of exposure

Routes of entry for solids and liquids are ingestion and inhalation, but may include eye or skin contact. Routes of entry for gases include inhalation and eye contact. Skin contact may be a route of entry for liquefied gases.

Acute Toxicity/Effects

Acute toxicity
Assessment of acute toxicity: Of moderate toxicity after single ingestion. Of pronounced toxicity after short-term inhalation. The toxicity of the product is based on its corrosivity.

Information on: Formic Acid

Oral
Type of value: LD50
Species: rat
Value: 730 mg/kg
Moderately toxic.

Inhalation
Type of value: LC50
Species: rat (male/female)
Value: 7.85 mg/l (BASF-Test)
Exposure time: 4 h

Dermal
Study scientifically not justified.

Assessment other acute effects
Assessment of STOT single:
Based on the available information there is no specific target organ toxicity to be expected after a single exposure.

Irritation / corrosion
Assessment of irritating effects: Contact may cause burns and permanent injury.

Skin
Species: rabbit
Result: Corrosive.
Method: OECD Guideline 404
Literature data.

Eye
Study scientifically not justified.

Sensitization
Assessment of sensitization: Skin sensitizing effects were not observed in animal studies.

Buehler test
Species: guinea pig
Result: Non-sensitizing.
Method: OECD Guideline 406

Aspiration Hazard
No aspiration hazard expected.

Chronic Toxicity/Effects

Repeated dose toxicity
Assessment of repeated dose toxicity: No other known chronic effects.

Information on: Formic Acid

Genetic toxicity
Assessment of mutagenicity: No mutagenic effect was found in various tests with bacteria and mammalian cell culture.
Genetic toxicity in vitro: Ames-test
No mutagenic effects reported.

Carcinogenicity
Assessment of carcinogenicity: In long-term studies in rats and mice in which the substance was given by feed, a carcinogenic effect was not observed. The product has not been tested. The statement has been derived from substances/products of a similar structure or composition.

Reproductive toxicity
Assessment of reproduction toxicity: The results of animal studies gave no indication of a fertility impairing effect. The product has not been tested. The statement has been derived from substances/products of a similar structure or composition.

Teratogenicity
Assessment of teratogenicity: No indications of a developmental toxic / teratogenic effect were seen in animal studies. The product has not been tested. The statement has been derived from substances/products of a similar structure or composition.

Symptoms of Exposure

Overexposure may cause:, vomiting, aspiration pneumonia, circulatory collapse, death, acidosis, abdominal cramps, shortness of breath, hypotension, nausea, diarrhea, salivation

Medical conditions aggravated by overexposure

Data available do not indicate that there are medical conditions that are generally recognized as being aggravated by exposure to this substance/product. See MSDS section 11 - Toxicological information.

12. Ecological Information

Toxicity

Aquatic toxicity
Assessment of aquatic toxicity:
There is a high probability that the product is not acutely harmful to aquatic organisms. The inhibition of the degradation activity of activated sludge is not anticipated when introduced to biological treatment plants in appropriate low concentrations.
The product gives rise to pH shifts.

Toxicity to fish
LC50 (96 h) 46 - 100 mg/l, Leuciscus idus (static)
Slightly toxic.

Aquatic invertebrates
EC50 (48 h) 34.2 mg/l, Daphnia magna (static)
Slightly toxic.

Aquatic plants
EC50 (72 h) 26.9 mg/l, algae
Slightly toxic.

Chronic toxicity to fish
Study scientifically not justified.

Chronic toxicity to aquatic invertebrates
No observed effect concentration (21 d) >= 100 mg/l, Daphnia magna (OECD Guideline 211, semistatic)
The statement of the toxic effect relates to the analytically determined concentration. The product will cause changes in the pH value of the test system. The result refers to an neutralized sample. No effects at the highest test concentration.

Assessment of terrestrial toxicity
Study scientifically not justified.

Microorganisms/Effect on activated sludge

Toxicity to microorganisms
bacteria (17 h): 46.7 mg/l
Slightly toxic.

Persistence and degradability

Assessment biodegradation and elimination (H2O)
Readily biodegradable (according to OECD criteria).

Elimination information

100 % DOC reduction (9 d) (OECD 301E/92/69/EEC, C.4-B) (aerobic, municipal sewage treatment plant effluent)

Assessment of stability in water
According to structural properties, hydrolysis is not expected/probable.

Information on Stability in Water (Hydrolysis)
$t_{1/2}$ > 5 d (50 °C, pH value 4)

$t_{1/2}$ > 5 d (50 °C, pH value 7)

$t_{1/2}$ > 5 d (50 °C, pH value 9)

Bioaccumulative potential

Assessment bioaccumulation potential
Significant accumulation in organisms is not to be expected.

Mobility in soil

Assessment transport between environmental compartments
The substance will not evaporate into the atmosphere from the water surface.
Adsorption to solid soil phase is not expected.

Additional information

Sum parameter

Biochemical oxygen demand (BOD) Incubation period 5 d: 86 mg/g

13. Disposal considerations

Waste disposal of substance:
Incinerate or dispose of in a RCRA-licensed facility. Do not discharge into waterways or sewer systems without proper authorization. Dispose of in accordance with national, state and local regulations.

Container disposal:
Empty containers with less than 1 inch of residue may be landfilled at a licensed facility. Recommend crushing, puncturing or other means to prevent unauthorized use of used containers. If containers are not empty, they must be disposed of in a RCRA-licensed facility.

RCRA: U123

14. Transport Information

Land transport
USDOT

Hazard class:	8
Packing group:	II
ID number:	UN 1779
Hazard label:	8, 3
Proper shipping name:	FORMIC ACID

Sea transport
IMDG

Hazard class:	8
Packing group:	II

ID number:	UN 1779
Hazard label:	8, 3
Marine pollutant:	NO
Proper shipping name:	FORMIC ACID

Air transport
IATA/ICAO

Hazard class:	8
Packing group:	II
ID number:	UN 1779
Hazard label:	8, 3
Proper shipping name:	FORMIC ACID

15. Regulatory Information

Federal Regulations

Registration status:
Chemical TSCA, US released / listed

EPCRA 311/312 (Hazard categories): Acute;

EPCRA 313:

CAS Number	Chemical name
64-18-6	Formic Acid

CERCLA RQ	CAS Number	Chemical name
5000 LBS	64-18-6	Formic Acid

State regulations

State RTK	CAS Number	Chemical name
MA, NJ, PA	64-18-6	Formic Acid

NFPA Hazard codes:
Health : 3 Fire: 2 Reactivity: 0 Special: C

HMIS III rating
Health: 3 Flammability: 2 Physical hazard: 0

Assessment of the hazard classes according to UN GHS criteria (most recent version):

Skin Corr./Irrit.	1A	Skin corrosion/irritation
Flam. Liq.	3	Flammable liquids
Eye Dam./Irrit.	1	Serious eye damage/eye irritation
Acute Tox.	4 (oral)	Acute toxicity
Acute Tox.	3 (Inhalation - vapour)	Acute toxicity

16. Other Information

SDS Prepared by:
BASF NA Product Regulations
SDS Prepared on: 2015/01/29

We support worldwide Responsible Care® initiatives. We value the health and safety of our employees, customers, suppliers and neighbors, and the protection of the environment. Our commitment to Responsible Care is integral to conducting our business and operating our facilities in a safe and environmentally responsible fashion, supporting our customers and suppliers in ensuring the safe and environmentally sound handling of our products, and minimizing the impact of our operations on society and the environment during production, storage, transport, use and disposal of our products.

IMPORTANT: WHILE THE DESCRIPTIONS, DESIGNS, DATA AND INFORMATION CONTAINED HEREIN ARE PRESENTED IN GOOD FAITH AND BELIEVED TO BE ACCURATE , IT IS PROVIDED FOR YOUR GUIDANCE ONLY. BECAUSE MANY FACTORS MAY AFFECT PROCESSING OR APPLICATION/USE, WE RECOMMEND THAT YOU MAKE TESTS TO DETERMINE THE SUITABILITY OF A PRODUCT FOR YOUR PARTICULAR PURPOSE PRIOR TO USE. NO WARRANTIES OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE MADE REGARDING PRODUCTS DESCRIBED OR DESIGNS, DATA OR INFORMATION SET FORTH, OR THAT THE PRODUCTS, DESIGNS, DATA OR INFORMATION MAY BE USED WITHOUT INFRINGING THE INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS OF OTHERS. IN NO CASE SHALL THE DESCRIPTIONS, INFORMATION, DATA OR DESIGNS PROVIDED BE CONSIDERED A PART OF OUR TERMS AND CONDITIONS OF SALE. FURTHER, YOU EXPRESSLY UNDERSTAND AND AGREE THAT THE DESCRIPTIONS, DESIGNS, DATA, AND INFORMATION FURNISHED BY OUR COMPANY HEREUNDER ARE GIVEN GRATIS AND WE ASSUME NO OBLIGATION OR LIABILITY FOR THE DESCRIPTION, DESIGNS, DATA AND INFORMATION GIVEN OR RESULTS OBTAINED, ALL SUCH BEING GIVEN AND ACCEPTED AT YOUR RISK.

END OF DATA SHEET

GPS Safety Summary
1-Octanol

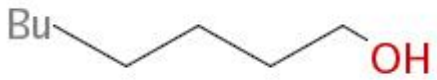
Chemical Identity

Name: 1-Octanol

CAS number: 111-87-5

Molecular formula: $C_8H_{18}O$

Structure



IUPAC name:
Octan-1-ol

BASF brand names:
Lorol C8
Agnique FOH 898

Product Uses

1-Octanol belongs to the group of primary aliphatic alcohols within a carbon chain length range of C_{6-24}. 1-Octanol is mainly used in industrial settings as a synthetic intermediate in the manufacture, formulation and packaging of long chain alcohols and mixtures. Additionally, it is used as a process chemical in paper and textile industries. Further end uses include metalworking fluids/rolling oils, cleaning agents, road and construction applications (binders and release agents), polymer processing (plastics and rubbers), agrochemicals (solvent and adjuvants) and mining chemicals.

Benefits

Long chain aliphatic alcohols (LCAAs) are amphiphilic molecules with a polar end group. 1-Octanol is derived from natural fats and oils. It is an useful medium polar solvent as well as raw material for natural based wetting agents.

Date of Issue: **March 2012**

Health Information

Human Health Safety Assessment

Note: The information contained in the table below may be useful to someone handling the concentrated substance such as a manufacturer or transporter. Consumers are not likely to come in contact with the concentrated substance. The data, while verifiable, are not intended to be comprehensive nor replace the data found in the (M)SDS.

Effect Assessment	Result
Acute Toxicity	Virtually nontoxic after a single ingestion. Of low toxicity after single skin contact. Inhalation is not a primary route of exposure.
Irritation	Not irritating to skin. Risk of serious damage to eyes.
Sensitization	Skin sensitizing effects were not observed in animal studies. The statement has been derived from products of a similar structure or composition.
Mutagenicity	The substance was not mutagenic in bacteria, mammalian cell culture and in a test with mammals. The statements have been derived in parts from products of a similar structure or composition.
Carcinogenicity	The whole of the information available provides no indication of a carcinogenic effect. The statements have been derived in parts from products of a similar structure or composition.
Toxicity after repeated exposure	The information available on the product provides no indication of toxicity on target organs after repeated exposure. The statements have been derived in parts from products of a similar structure or composition.
Toxicity for reproduction	No effects have been reported in reproductive organs in long term animal studies. The statement has been derived from products of a similar structure or composition. No indications of a developmental toxic / teratogenic effect were seen in animal studies.

Environmental Information

Environment Safety Assessment

Note: The information in this chapter is intended to provide brief and general information of this substance's environmental impact. The results in the table below refer to testing performed with the concentrated substance. The data contained in this section explain the relative effect of the concentrated substance on the environment, as defined by certain tests.

Effect Assessment	Result
Aquatic Toxicity	Acutely harmful to aquatic organisms. Harmful to aquatic life with long lasting effects.
Persistence and degradability	Readily biodegradable.
Bioaccumulation potential	Accumulation in organisms is not to be expected.

Physical/Chemical Properties

Phys/Chem Safety Assessment

- 1-Octanol is a colorless liquid substance which does not have flammable or explosive properties.

Note: The results in the table below refer to testing performed with the concentrated substance. It is not intended to be comprehensive or to replace information found in the (M)SDS.

Property	Value
Physical state	Liquid
Melting / freezing point	-13.5 °C
Boiling point	194 °C
Flash point	86.5 °C
Flammability	Non flammable.
Explosive properties	Non explosive.
Self-ignition temperature	294 °C

Exposure Potential

- **Workplace exposure:** Dermal exposure is the most likely route of exposure to 1-Octanol in industrial settings. Exposure might occur during transfer and charging of storage, feed, or reaction vessels, especially where closed liquid handling (pumps etc.) is not in place, or through accidental spillage, or during clean-out. For non-routine operations involving a break in a closed system, a higher level of protection is usually applied with extra measures being taken to prevent contact with liquids. The leading health effect is local (eye irritation) and risks from handling and using high-concentration or pure products are managed by good practice and use of eye protection where necessary. Each manufacturing facility should have a thorough training program for employees and appropriate work processes, as well as safety equipment in place to limit unnecessary exposure. Safety showers and eye-wash stations should be accessible nearby. Workers should follow the recommended safety measures in the extended Safety Data Sheet (eSDS).

- **Consumer exposure**: 1-Octanol is used in cleaning agents and coatings. However, the concentration of 1-Octanol in consumer products is generally low (<5%); therefore 1-Octanol does not pose an irritant potential to consumers. However, carefully read and follow the instructions given on product labels for proper use.

- **Environmental exposure:** 1-Octanol is readily biodegradable and will therefore be degraded within the wastewater treatment process and the environment. Though the substance is considered to be acutely and chronically harmful to aquatic organisms, 1-Octanol does not accumulate in the food chain. Conclusively, all identified uses are safe for the environment based on the scientific facts summarized above and when carried out in compliance with recommended risk management measures and applicable regulations.

Recommended Handling Measures

The recommended safety measures generally apply in contact with the concentrated substance. It is NOT intended to replace the comprehensive guidance found in the (M)SDS, only supplement it. Please refer to the (M)SDS for specific safety and first aid measures.

When using concentrated chemicals always make sure that there is adequate ventilation. Always use appropriate chemical resistant gloves to protect your hands and skin and always wear eye protection such as chemical goggles. Do not eat, drink, or smoke where chemicals are

handled, processed, or stored. Wash hands and skin following contact. If the substance gets into your eyes, rinse eyes thoroughly for at least 15 minutes with tap water and seek medical attention. For specific advice please consult the corresponding (Material) Safety Data Sheet of the substance.

All effluent releases that may include the substance must be directed to a (municipal) waste water treatment plant that removes the substance from the final releases to the receiving water.

Regulatory Information / Classification and Labeling

Under GHS substances are classified according to their physical, health, and environmental hazards. The hazards are communicated via specific labels and the (M)SDS. GHS attempts to standardize hazard communication so that the intended audience (workers, consumers, transport workers, and emergency responders) can better understand the hazards of the chemicals in use.

Note: The hazard statements and symbols presented here refer to the hazard properties of the concentrated substance and are meant to provide a brief overview of the substance's labeling. It is not intended to be comprehensive or to replace information found in the (M)SDS.

Labeling according to UN GHS
UN GHS is the basis for country specific GHS labeling

Signal word:
Warning

Hazard statements:
H319: Causes serious eye irritation.
H402: Harmful to aquatic life.
H412: Harmful to aquatic life with long lasting effects.

Additional information

1. IFA GESTIS-database on hazardous substances http://www.dguv.de/ifa/en/gestis/stoffdb/index.jsp

2. Information on registered substance (ECHA) http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx

Disclaimer

This Product Safety Summary is intended to provide a general overview of the chemical substance. It contains basic information and is not intended to provide emergency response information, medical information or treatment information. The summary cannot be relied on to provide in-depth safety and health information. In-depth safety and health information must be obtained from the Material Safety Data Sheet ((M)SDS) for the chemical substance.

IMPORTANT: While the data and information contained herein are presented in good faith and believed to be accurate at the date of printing, it is provided for your guidance only and may be revised in the future. No warranties of any kind, either express or implied, of merchantability, fitness for a particular purpose or of any other nature are made regarding the data or information provided. Further, it is expressly understood that the data and information furnished by BASF hereunder are given gratis and BASF assumes no obligation or liability whatsoever resulting from use of or reliance on the data and information given.

Contact

For further information on this substance or GPS safety summaries in general, please contact: info.gps@basf.com

An ISO 9001:2000 Certified Company

THE POWER OF THREE³
PHARMCO-AAPER
AND COMMERCIAL ALCOHOLS

Product Information (203) 740-3471 / Emergency Assistance CHEMTREC 1-800-424-9300

MATERIAL SAFETY DATA SHEETS

Manufacturer: PHARMCO-AAPER
58 Vale Road
Brookfield, Connecticut 06804, USA
Phone (203) 740-3471
Fax (203) 740-3481

1101 Isaac Shelby Drive
Shelbyville, KY 40065
Phone (502) 633-0650
Fax (502) 633-0685

Emergency Contact:
CHEMTREC 1-800-424-9300

SODIUM METHYLATE SOLUTION, 30%

Section 1 - Product and Company Information
Product Name SODIUM METHYLATE SOLUTION, 30%

Section 2 - Composition/Information on Ingredient
Substance Name
SODIUM METHOXIDE, 30 WT% SOLUTION
Ingredient Name CAS # Percent SARA 313
METHANOL 67-56-1 70 Yes
SODIUM METHOXIDE 124-41-4 30 No
Formula CH3NaO

Section 3 - Hazards Identification
EMERGENCY OVERVIEW
Flammable (USA) Highly Flammable (EU). Toxic.
Reacts violently with water. Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed. Causes burns. Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.
Target organ(s): Kidneys. Eyes.
HMIS RATING
HEALTH: 3*
FLAMMABILITY: 3
REACTIVITY: 2
SPECIAL HAZARD(S): Water reactive
NFPA RATING
HEALTH: 3

FLAMMABILITY: 3
REACTIVITY: 2
SPECIAL HAZARD(S): Water reactive
*additional chronic hazards present.
For additional information on toxicity, please refer to Section 11.

Section 4 - First Aid Measures

ORAL EXPOSURE
If swallowed, wash out mouth with water provided person is conscious. Call a physician immediately.
INHALATION EXPOSURE
If inhaled, remove to fresh air. If not breathing give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen.
DERMAL EXPOSURE
In case of skin contact, flush with copious amounts of water for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing and shoes.
Call a physician.
EYE EXPOSURE
In case of contact with eyes, flush with copious amounts of water for at least 15 minutes. Assure adequate flushing by separating the eyelids with fingers. Call a physician.

Section 5 - Fire Fighting Measures

FLAMMABLE HAZARDS
Flammable Hazards: Yes
EXPLOSION HAZARDS
Vapor may travel considerable distance to source of ignition and flash back. Container explosion may occur under fire conditions.
FLASH POINT
91.4 °F 33 °C Method: closed cup
EXPLOSION LIMITS
Lower: 5.5 % Upper: 26.5 %
AUTOIGNITION TEMP
315 °C
FLAMMABILITY N/A
EXTINGUISHING MEDIA
Suitable: Carbon dioxide, dry chemical powder, or appropriate foam.
Unsuitable: Do not use water.
FIREFIGHTING
Protective Equipment: Wear self-contained breathing apparatus and protective clothing to prevent contact with skin and eyes.
Specific Hazard(s): Flammable liquid. Emits toxic fumes under fire conditions. Water reactive material.

Section 6 - Accidental Release Measures

PROCEDURE TO BE FOLLOWED IN CASE OF LEAK OR SPILL
Evacuate area. Shut off all sources of ignition. PROCEDURE(S) OF PERSONAL PRECAUTION(S)
Wear self-contained breathing apparatus, rubber boots, and heavy rubber gloves.
METHODS FOR CLEANING UP

Cover with dry-lime, sand, or soda ash. Place in covered containers using non-sparking tools and transport outdoors. Ventilate area and wash spill site after material pickup is complete.
ENVIRONMENTAL PRECAUTION(S)
Do not allow material to enter drains or water courses. Avoid contaminating sewers and waterways with this material.

Section 7 - Handling and Storage
HANDLING
User Exposure: Do not breathe vapor. Avoid contact with eyes, skin, and clothing. Avoid prolonged or repeated exposure. Do not use if skin is cut or scratched. Wash thoroughly after handling.
STORAGE
Suitable: Keep tightly closed. Keep away from heat, sparks, and open flame. Store in a cool dry place. Store under argon.
Incompatible Materials: Do not allow contact with water

Section 8 - Exposure Controls / PPE
ENGINEERING CONTROLS
Safety shower and eye bath. Use nonsparking tools. Use only in a chemical fume hood.
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT
Respiratory: Use respirators and components tested and approved under appropriate government standards such as NIOSH (US) or CEN (EU). Use supplied-air or SCBA respirators. Europe permits the use of type AXBEK full-face cartridge respirators (EN 14387).
Hand: Compatible chemical-resistant gloves.
Eye: Chemical safety goggles.
GENERAL HYGIENE MEASURES Wash thoroughly after handling. Discard contaminated clothing and shoes.
EXPOSURE LIMITS
Country Source Type Value
Poland NDS 100 MG/M3
Poland NDSCh 300 MG/M3
Poland NDSP -

Section 9 - Physical/Chemical Properties
Appearance Physical State: Liquid
Property Value At Temperature or Pressure
Molecular Weight 54.02 AMU
pH N/A
BP/BP Range 93 °C
MP/MP Range < 6 °C
Freezing Point N/A
Vapor Pressure 34 mbar 20 °C
Vapor Density N/A
Saturated Vapor Conc. N/A
SG/Density 0.97 g/cm3
Bulk Density N/A
Odor Threshold N/A
Volatile% N/A
VOC Content N/A
Water Content N/A

Solvent Content N/A
Evaporation Rate N/A
Viscosity 0.076 Pas 20 °C
Surface Tension N/A
Partition Coefficient N/A
Decomposition Temp. N/A
Flash Point 91.4 °F 33 °C Method: closed cup
Explosion Limits Lower: 5.5 %
Upper: 26.5 %
Flammability N/A
Autoignition Temp 315 °C
Refractive Index N/A
Optical Rotation N/A
Miscellaneous Data N/A
Solubility N/A
N/A = not available

Section 10 - Stability and Reactivity
STABILITY
Stable: Stable.
Conditions to Avoid: Do not allow water to enter container because of violent reaction.
Materials to Avoid: Water, Acids, Acid chlorides, Acid anhydrides, Alkali metals, Chlorinated solvents, Oxidizing agents, Reducing agents.
HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS
Hazardous Decomposition Products: Carbon monoxide, Carbon dioxide.
HAZARDOUS POLYMERIZATION
Hazardous Polymerization: Will not occur

Section 11 - Toxicological Information
ROUTE OF EXPOSURE
Skin Contact: Causes burns.
Skin Absorption: Toxic if absorbed through skin.
Eye Contact: Causes burns.
Inhalation: Toxic if inhaled. Material is extremely destructive to the tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract.
Ingestion: Toxic if swallowed.
TARGET ORGAN(S) OR SYSTEM(S)
Eyes. Kidneys. Liver. Heart.
SIGNS AND SYMPTOMS OF EXPOSURE
To the best of our knowledge, the chemical, physical, and toxicological properties have not been thoroughly investigated.
Symptoms of exposure may include burning sensation, coughing, wheezing, laryngitis, shortness of breath, headache, nausea, and vomiting. Inhalation may result in spasm, inflammation and edema of the larynxand bronchi, chemical pneumonitis, and pulmonary edema. Material is extremely destructive to tissue of the mucous membranes and upper respiratory tract, eyes, and skin.

Section 12 - Ecological Information
No data available.

Section 13 - Disposal Considerations
APPROPRIATE METHOD OF DISPOSAL OF SUBSTANCE OR PREPARATION
Contact a licensed professional waste disposal service to dispose of this material. Burn in a chemical incinerator equipped with an afterburner and scrubber but exert extra care in igniting as this material is highly flammable. Observe all federal, state, and local environmental regulations.

Section 14 - Transport Information
DOT
Proper Shipping Name: Sodium methylate solutions [in alcohol]
UN#: 1289
Class: 3
Packing Group: Packing Group III
Hazard Label: Flammable liquid
Hazard Label: Corrosive
PIH: Not PIH
IATA
Proper Shipping Name: Sodium methylate solution
IATA UN Number: 1289
Hazard Class: 3
Packing Group: III

Section 15 - Regulatory Information
EU ADDITIONAL CLASSIFICATION
Symbol of Danger: T-C
Indication of Danger: Toxic. Corrosive.
R: 23/24/25-10-39/23/24/25-34
Risk Statements: Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed. Flammable. Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed. Causes burns.
S: 16-26-36/37/39-45
Safety Statements: Keep away from sources of ignition – no smoking. In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. Wear suitable protective clothing, gloves, and eye/face protection. In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible).
US CLASSIFICATION AND LABEL TEXT
Indication of Danger: Flammable (USA) Highly Flammable (EU). Toxic.
Risk Statements: Reacts violently with water. Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed. Causes burns.
Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.
Safety Statements: Keep container tightly closed. Keep away from sources of ignition - no smoking. Wear suitable protective clothing and gloves. In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible).
US Statements: Target organ(s): Kidneys. Eyes.
UNITED STATES REGULATORY INFORMATION
SARA LISTED: Yes

NOTES: This product is or contains a component that is subject to SARA313 reporting requirements.
CANADA REGULATORY INFORMATION
WHMIS Classification: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the CPR, and the MSDS contains all the information required by the CPR.
DSL: No
NDSL: No

Section 16 - Other Information

The information contained herein is based on data considered to be accurate based on the material as packaged. However, no warranty is expressed regarding the accuracy of these data or the results to be obtained from the use thereof. If this product is combined with other materials, deteriorates, or becomes contaminated, it may pose hazards not mentioned in this MSDS. It is the user's obligation to determine the conditions of safe use of the product. While this MSDS is based on technical data judged to be reliable, PHARMCO-AAPER assumes not responsibility for the completeness or accuracy of the information contained herein.