

## PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SEGURIDAD Y MANEJO

### INTRODUCCIÓN

Solvay Chemicals, Inc. se compromete a seguir el sistema de gerencia de Responsible Care® del American Chemistry Council (Cuidado Responsable del Consejo Americano de productos químicos). En cuanto a nuestro compromiso a Responsible Care®, Solvay ha publicado este folleto.

Proporcionamos también los servicios técnicos siguientes:

- Asesoría para determinar el mejor diseño del sistema de descarga, manejo y almacenamiento del peróxido de hidrógeno;
- Consultas sobre la selección e instalación del equipo de peróxido de hidrógeno y del equipo necesario de seguridad;
- Supervisión en el lugar durante las entregas iniciales de envíos a granel de peróxido de hidrógeno;
- Un paquete de materiales de entrenamiento de seguridad para el manejo y uso apropiado de peróxido de hidrógeno para el personal de la planta.

La seguridad es una de las preocupaciones primarias de Solvay Chemicals. El peróxido de hidrógeno es un oxidante potente y el manejo o uso indebido del producto puede crear peligros potenciales.

Por ejemplo:

- Las soluciones de peróxido de hidrógeno en contacto con los ojos pueden causar lesiones severas hasta la ceguera.
- El peróxido de hidrógeno puede irritar y causar quemaduras químicas y/o térmicas en la piel.
- El ingerir puede ser fatal.
- La descomposición del peróxido de hidrógeno genera calor y gases que pueden aumentar de presión, pudiendo ocasionar el estallido de aquellos recipientes que no cuenten con una ventilación adecuada.
- La descomposición del peróxido de hidrógeno puede generar suficiente calor y oxígeno para iniciar la combustión de materiales inflamables.
- El enriquecimiento con oxígeno de los vapores de hidrocarburos resultantes de la descomposición del peróxido de hidrógeno puede ocasionar explosiones en la etapa de vaporización.
- El peróxido de hidrógeno puede formar mezclas explosivas con algunas sustancias orgánicas.

Este manual presenta los datos básicos de seguridad y manejo de las soluciones de peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) comercial, en concentraciones de hasta 70% por peso.

### PELIGROS PARA LA SALUD/PRIMEROS AUXILIOS

La información específica relativa a los primeros auxilios para la salud y seguridad puede encontrarse en las Hojas de Datos de Seguridad (SDS, por sus siglas en inglés), para varias concentraciones de peróxido de hidrógeno. Las consideraciones generales de la seguridad del personal deben incluir primeros auxilios inmediatos en caso de contacto directo con el cuerpo o exposición al peróxido de hidrógeno.

**Contacto con los ojos.** El peróxido de hidrógeno que salpique en los ojos puede causar daños severos hasta la ceguera. Estos daños pueden tardar y las ulceraciones no aparecerán hasta que transcurran algunos días. Aún la exposición al vapor de peróxido de hidrógeno puede piar y provocar lagrimeo. Cualquier contacto del peróxido de hidrógeno con los ojos requiere atención inmediata. Enjuague los ojos con agua limpia por lo menos durante 15 minutos. Asegúrese de que la acción de lavado llegue a todos los tejidos del ojo y las superficies de los párpados. Obtenga asistencia médica de inmediato.

**Contacto con la piel/la ropa.** El peróxido de hidrógeno que salpique a la piel puede provocar irritación y ampollas; hasta el contacto breve puede blanquear la piel debido al efecto blanqueador.

La exposición al peróxido de hidrógeno necesita que se enjuague de inmediato la piel con grandes cantidades del agua. La exposición prolongada puede provocar las quemaduras térmicas y/o químicas que requieren atención médica. Empape de inmediato la ropa contaminada con agua y quítesela del cuerpo.

**Inhalación.** El respirar la neblina o los vapores de peróxido de hidrógeno concentrado puede irritar e inflamar las membranas mucosas de la nariz y la garganta. Las regulaciones de la OSHA (Occupational Safety and Health Administration - Administración para la Seguridad y Salud Ocupacionales de los EEUU) indican que un tiempo de peso promedio (TWA – Time-weighted average) de 1 ppm (1,4 mg/m<sup>3</sup>) es el límite de exposición permisible a los vapores de peróxido de hidrógeno. El personal afectado por los vapores de peróxido de hidrógeno debe ser llevado inmediatamente al aire libre.

Un aparato respiratorio de cara completa de aire suministrado, aprobado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales (National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH) debe usarse durante la limpieza de los derrames en los lugares con ventilación inadecuada.

**Ingestión.** Al ingerir el peróxido de hidrógeno, la víctima debe beber grandes cantidades del agua de inmediato para diluir el contenido del estómago. Una evolución rápida de los gases puede causar la distensión gástrica y daños internos. La atención médica inmediata se requiere. No induzca el vómito. Se puede que el médico coloque un catéter gástrico para aliviar o prevenir el aumento de la presión que puede resultar de la evolución rápida de los gases.

#### INSTALACIONES DE SEGURIDAD

Todos los lugares donde se maneje el peróxido de hidrógeno deben equiparse con las instalaciones básicas de seguridad:

- Duchas o regaderas de seguridad - diseñadas para proporcionar el agua a chorros.
- Estación de lavaojos - usada para proporcionar un caudal suave de agua potable.
- Mangueras y fuentes de agua - utilizadas para enjuagar un lugar con agua de alto volumen y a baja presión en caso de derrame de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Todas las fuentes del agua deben protegerse de congelación si es necesario según el clima. Las duchas de seguridad y las estaciones de lavaojos deben estar revisadas con regularidad y listas para su utilización.

#### EQUIPAJE DE PROTECCIÓN PERSONAL

El equipaje a continuación proporcionará la protección adecuada en muchos medios industriales.

- Casco de ala pequeña.
- Caretas de protección (se recomienda bajo condiciones tal como un flujo abierto).
- Gafas de protección contra salpicaduras de productos químicos (las gafas de seguridad con patillas protectoras proporcionarán protección adecuada sólo cuando se manejen cantidades pequeñas de peróxido de hidrógeno diluido, normalmente utilizadas en laboratorios).
- Guantes de goma o de PVC (policloruro de vinilo) a prueba de productos químicos.
- Traje protector estándar de goma o de PVC resistente a los ácidos.
- Botas de resistencia química.

#### PROPIEDADES DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

**Propiedades químicas.** El peróxido de hidrógeno se usa principalmente como un agente oxidante para muchos compuestos orgánicos e inorgánicos. Sin embargo, cuando el peróxido de hidrógeno se usa con oxidantes más fuertes, puede actuar como un agente reductor. El subproducto principal de peróxido de hidrógeno es el agua. Ya que el peróxido de hidrógeno no genera residuos peligrosos, se prefiere como oxidante en muchas industrias.

Es importante que las mezclas de sustancias orgánicas de peróxido de hidrógeno se traten con precaución extrema. La química compleja de tales reacciones requiere un estudio exhaustivo de los peligros potenciales de seguridad. Consulte con Solvay Chemicals, Inc. para un examen más detallado de estos potenciales peligros de seguridad, antes de comenzar cualquier trabajo con peróxido de hidrógeno y sustancias orgánicas. El peróxido de hidrógeno y muchos materiales orgánicos pueden formar mezclas explosivas si no se siguen las precauciones de seguridad adecuadas.

**Propiedades físicas.** El peróxido de hidrógeno es más denso que el agua pero es miscible en el agua en todas las proporciones. Las soluciones acuosas del peróxido de hidrógeno se parecen al agua pero tienen un olor picante, débil. Es un líquido no combustible, pero el calor y el oxígeno liberados durante la descomposición pueden inflamar los materiales combustibles.

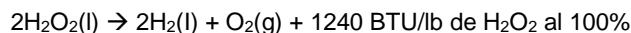
TABLA UNO: PROPIEDADES DE PRODUCTOS ESTÁNDARES DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO DE SOLVAY CHEMICALS				
		Porcentaje de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (por peso)		
		35%	50%	70%
Oxígeno activo, por peso		16,5	23,5	32,9
Punto de congelación	° C	-33	-52	-40
Punto de ebullición	° C @ 760 mm HG	108	114	125
Densidad	/mL @ 20 ° C	1,13	1,20	1,29
Viscosidad	s/gal @ 20 ° C	9,44	9,98	10,75
	cP @ 20 ° C	1,11	1,17	1,24
Presión de vapor total	m Hg @ 20 ° C	12,9	10,1	6,9
Calor de descomposición Btu/LB solución	Kcal/mol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> @ 25 ° C	22,7	22,8	23,4
	@ 25 ° C	420	603	852
Relación de concentración/volumen	@ 0 ° C, 760 mm Hg	130	198	300
Relación de volumen/expansión		700	1300	2500

TABLA DOS: VALORES DE DENSIDAD DE SOLUCIONES DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN CONCENTRACIONES Y TEMPERATURAS VARIADAS			
PORCENTAJE DE H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (POR PESO)	0 ° C/32 ° F	20 ° C/68 ° F	38 ° C/100 ° F
100	12,28	12,09	11,91
85	11,56	11,32	11,24
70	10,91	10,75	10,61
60	10,50	10,36	10,22
50	10,11	9,98	9,85
40	9,73	9,62	9,50
35	9,55	9,44	9,34
30	9,37	9,26	9,18
20	9,01	8,95	8,87
10	8,68	8,63	8,57
0	8,34	8,32	8,29

La relación de "volumen - concentración", un término viejo que a veces se usa todavía, se refiere al volumen de oxígeno gaseoso disponible de un volumen unitario de solución de peróxido de hidrógeno medido a 0° C y una atmósfera.

La relación "volumen - expansión" es la relación entre el volumen gaseoso, vapor y oxígeno resultante, con el volumen líquido del peróxido de hidrógeno que se descompone.

**Estabilidad y descomposición.** La descomposición del peróxido de hidrógeno para formar oxígeno y agua con la evolución de calor se expresa con la siguiente ecuación:



Los grados comerciales de peróxido de hidrógeno son bastante estables, y pierden típicamente menos de 1% de concentración relativa por año. A esta velocidad de descomposición, el calor se disipa fácilmente en los alrededores y el peróxido de hidrógeno permanece a temperatura ambiente.

Sin embargo, unos factores pueden aumentar la velocidad típicamente lenta de la descomposición de peróxido de hidrógeno. Las consecuencias de un aumento de velocidad pueden variar desde una deterioración de la concentración del producto en un período de días o semanas, hasta una reacción descontrolada generando grandes cantidades de calor y gas (oxígeno y vapor) en el caso extremo. Esta situación puede ocasionar graves incidentes de seguridad, incluyendo el estallido de recipientes o tuberías por presión, los incendios provocados por derrames de peróxido de hidrógeno, así como las lesiones personales. Los factores primarios que deben ser controlados para impedir un aumento en la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno son la **temperatura**, la **contaminación** y el **pH**.

La **temperatura** de la solución de peróxido de hidrógeno es una variable importante ya que la velocidad de descomposición se duplica aproximadamente por cada 10° C de aumento. Dado el calor generado por la descomposición, una reacción auto-acelerada puede evolucionar si la transferencia de calor a las inmediaciones es más lenta que la velocidad de generación de calor.

Las instalaciones de almacenamiento y tuberías de peróxido de hidrógeno deben estar localizadas lo suficientemente lejos de las fuentes de calor, tales como calderas, líneas de vapor, etc. Se debe evitar el almacenamiento de peróxido de hidrógeno en recipientes aislados.

La **contaminación** de las soluciones de peróxido de hidrógeno es la segunda causa principal de la descomposición acelerada, ya que muchos materiales comunes funcionan como catalizadores para la reacción de descomposición. Algunos contaminantes pueden crear una descomposición rápida del peróxido de hidrógeno si están presentes aún en concentraciones tan bajas como de 0,1 partes por millón. La descomposición homogénea se incita por contaminantes disueltos tales como álcalis, ácidos fuertes y sales de metales de transición (níquel, cromo, cobre, hierro, etc.).

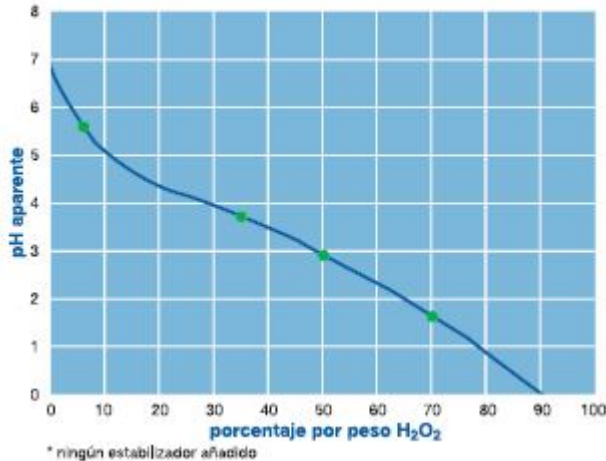
La descomposición homogénea se inicia más frecuentemente cuando otros productos químicos se colocan equivocadamente en un recipiente de peróxido de hidrógeno (o viceversa), o por el contraflujo del fluido de proceso a través de un sistema de suministro de peróxido de hidrógeno con un mal diseño o funcionamiento.

La descomposición heterogénea de peróxido de hidrógeno se localiza en la superficie de contaminantes catalíticos sólidos, por lo general metales. El contacto del peróxido de hidrógeno con materiales de construcción inapropiados (cobre, latón, zinc, acero dulce, etc.) es una causa primaria de la descomposición heterogénea. La introducción accidental de residuos, tales como las herramientas, linternas y objetos similares dentro de los recipientes de almacenamiento frecuentemente es causa de la descomposición heterogénea.

Los grados comerciales del peróxido de hidrógeno contienen estabilizadores que filtran cantidades pequeñas de impurezas, proporcionando protección contra los efectos de niveles menores de contaminación. Desafortunadamente, los estabilizadores son inefectivos tratándose de la contaminación bruta por los catalizadores de descomposición.

La estabilidad inherente del peróxido de hidrógeno también es afectada por el pH. El diagrama Uno demuestra el pH del peróxido de hidrógeno de alta pureza. Normalmente, la estabilidad es mejor en la región del pH neutro. El pH que se mide normalmente (el pH aparente) es afectado por la concentración del peróxido de hidrógeno. La disminución de estabilidad a un pH menor normalmente no es considerable, pero a un pH más alto ésta se deteriora muy rápidamente y el peróxido de hidrógeno alcalino puede ser muy inestable. Por consiguiente, la contaminación del peróxido de hidrógeno ocasionada por ácidos, y particularmente por álcalis, debe evitarse.

Diagrama Uno: pH del peróxido de hidrógeno de alta pureza



## EQUIPO DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO

**Materiales de construcción.** Al seleccionar los materiales de construcción para el equipo de almacenamiento y manejo de peróxido de hidrógeno, lo más importante es que se deba utilizar solamente los materiales compatibles con el producto. Los materiales que deben evitarse, así como los metales and productos plásticos preferidos para el equipo de almacenamiento y manejo, se indican a continuación. Esta lista no es exhaustiva. Estas restricciones no pueden aplicarse a algunos usos en donde el tiempo de contacto es muy corto y la solución de peróxido de hidrógeno es diluida.

Para impedir la descomposición de peróxido de hidrógeno, es sumamente importante notar que todas las superficies de contacto sean no porosas, suaves y lo más libre de impurezas que sea posible. Triture cualquier soldadura que vaya a estar en contacto con el peróxido de hidrógeno para quitarle los excedentes (rebaba) de soldadura, así como suavizar las rayas o estrías.

Refiérase a Solvay Chemicals para toda pregunta que se relaciona con los materiales de construcción adecuados para uso con el peróxido de hidrógeno. Consulte con la Hoja de Datos Técnicos apropiada para información específica sobre el producto.

**Tanques de almacenamiento.** Es importante notar que todos los contenedores para almacenamiento del peróxido de hidrógeno (por ejemplo cilindros, tanques, camiones cisterna o vagones de ferrocarril) deban ser recipientes atmosféricos. Cada uno debe estar equipado con una ventilación continua diseñada apropiadamente para desprender pequeñas cantidades de oxígeno que son normalmente liberadas por el peróxido de hidrógeno y permitir que el aire de desplazamiento entre libremente sin materia arrastrada. Una característica de seguridad adicional de los tanques de almacenamiento de peróxido de hidrógeno incluye el uso de tapas de acceso de levantado libre para pozos. Dichas tapas sirven como orificios de inspección, así como orificios de emergencia para aliviar presión en caso de una descomposición rápida del peróxido de hidrógeno en el tanque.

### Materiales de construcción

#### Materiales típicos incompatibles

- Latón
- Cobre
- Níquel
- Hierro y acero dulce

- Bronce
- Gomas sintéticas
- Polipropileno
- Zinc

#### Materiales recomendados

- Aluminio
- Aleaciones de pureza mínima de 99,5% con las designaciones siguientes de la Asociación del Aluminio (Aluminum Association en los Estados Unidos): 1060, 1260, 5254, 5652 o 6063
- Acero inoxidable de tipos 304, 304L, 316, 316L
- Otros materiales aceptables
  - Vidrio para sustancias químicas
  - Cerámica para sustancias químicas
  - Politetrafluoretileno (PTFE; Teflón<sup>®</sup>)
  - Polietileno\* (alta densidad, reticulado, sin pigmento y estabilizado con rayos ultravioletas)
  - Viton<sup>®1</sup>, KelF<sup>®2</sup>, Tygon<sup>®3</sup>
  - PVC\* (sistemas temporales solamente)

\*para concentraciones de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 50% o menos

\*Marcas registradas de DuPont<sup>1</sup>, 3M<sup>2</sup> y U.S. Stoneware<sup>3</sup>

**Tuberías, válvulas y accesorios.** La tubería de peróxido de hidrógeno debe ser de construcción de soldadura a tope y con bridas. Bajo ninguna circunstancia no deben usarse las soldaduras de enchufe en los sistemas de peróxido de hidrógeno. Los sistemas de rosca no se recomiendan ya que las tuberías roscadas de aluminio y de acero inoxidable no mantienen las conexiones impermeables al líquido. Sin embargo, las conexiones roscadas pueden usarse en áreas donde haya poco peróxido de hidrógeno por todas partes (por ejemplo: conexiones de válvulas de seguridad). La tubería debe dirigirse hacia fuera, siempre que sea posible, para minimizar los peligros que podrían crearse por una fuga.

**Válvulas de bola.** Las válvulas de bola se recomiendan para uso con el peróxido de hidrógeno. Sin embargo, esas válvulas deben ventilarse. Las válvulas pueden ser de tipo ventiladas, que se ofrecen comercialmente, o bien, válvulas de bola convencionales, que se pueden modificar perforando un agujero pequeño (1/8") a un lado de la bola, de modo que en la posición "cerrada" el orificio ventile el líquido aguas arriba, como se muestra en la Figura Uno.

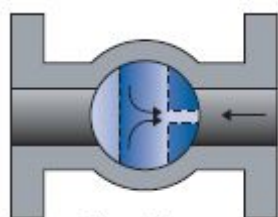


Figura Uno

Los **sistemas de tubería** generalmente contienen válvulas que pueden llegar a atrapar peróxido de hidrógeno entre ellas. Se requieren dispositivos de alivio de presión entre tales válvulas para asegurar la liberación inofensiva de cualquier aumento de presión ocasionada por la descomposición del peróxido de hidrógeno en la sección aislada de la tubería. El sistema de tubería debe diseñarse para mantener un mínimo de válvulas, a fin de reducir la necesidad de liberar presión.

**Bombas.** Las bombas para el uso de peróxido de hidrógeno están construidas de acero inoxidable o politetrafluoroetileno (PTFE). Los siguientes tipos de bombas son los adecuados para el uso de peróxido de hidrógeno.

- Bombas centrífugas
- Bombas de engranaje
- Bombas contadoras de diafragma sencillo con fluidos hidráulicos compatibles.
- Bombas contadoras de diafragma doble con fluidos hidráulicos compatibles.

Solvay Chemicals no recomienda el uso de casquillos con empaquetadura, ya que requieren lubricantes que no pueden ser compatibles con el peróxido de hidrógeno. Sólo deben usarse las bombas sin sello y bombas con sellos mecánicos sencillos con PTFE rellenos de vidrio sobre caras cerámicas. Los sellos mecánicos dobles no deben usarse con el peróxido de hidrógeno ya que requieren fluidos de barrera que a menudo son incompatibles con el peróxido de hidrógeno; además, proporcionan un espacio que pueda encerrar al peróxido de hidrógeno.

**Pasivación/neutralización.** Antes de que el equipo de metal se utilice para el peróxido de hidrógeno, se debe someter a un tratamiento preliminar para desactivar las superficies mojadas. Esto se trata de la limpieza, decapado y neutralización completa, así como pruebas de las superficies metálicas que entrarán en contacto con el peróxido de hidrógeno.

Antes de decapar y neutralizar el equipo, las superficies metálicas internas deben limpiarse bien para quitar el aceite, grasa y suciedad. El proceso de decapado usa una solución química para retirar los contaminantes que se adhieren o pegan en las superficies metálicas. El proceso de neutralización forma un recubrimiento de óxido protector en las superficies metálicas.

Después de la neutralización y el enjuague a fondo con agua, una pequeña cantidad del peróxido de hidrógeno se pone en el tanque o la tubería. Luego se toma una muestra y se analiza para determinar si el proceso ha sido totalmente exitoso.

Un sistema de peróxido de hidrógeno neutralizado apropiadamente puede servir indefinidamente, siempre y cuando la superficie interna no se encuentre contaminada o dañada durante el uso continuo de peróxido de hidrógeno. Sin embargo, se recomienda que las superficies neutralizadas del tanque sean inspeccionadas periódicamente para cerciorarse de su integridad.

Lo anterior es una descripción generalizada del proceso de pasivación/neutralización. Es un procedimiento que sólo debe realizarse por personal capacitado y entrenado. Para obtener más información relativa a la neutralización del equipo de peróxido de hidrógeno, refiérase a nuestro folleto "Hydrogen Peroxide Passivation Procedure [El proceso de neutralización del peróxido de hidrógeno]" en nuestro sitio web: [www.solvaychemicals.us](http://www.solvaychemicals.us).

**Otras consideraciones de diseño.** Las instalaciones para el almacenamiento de peróxido de hidrógeno deben localizarse dentro de un área encerrada por un dique para contener cualquier derrame que pueda ocurrir (Nunca devuelva el peróxido de hidrógeno derramado al recipiente de almacenamiento). Esta área encerrada por el dique debe tener un drenaje controlado, normalmente cerrado, para permitir la dilución y el lavado de cualquier derrame de alguna solución de peróxido de hidrógeno. El drenaje de peróxido de hidrógeno no debe contener ningún material orgánico. En los confines restringidos del drenaje, el espacio de gas arriba del líquido será enriquecido de oxígeno. Agregando peróxido de hidrógeno a cualquier sustancia orgánica en este drenaje puede presentar un riesgo importante de explosión en la fase de vaporización. Por consiguiente, segregue los drenajes del peróxido de hidrógeno y de los compuestos orgánicos. Una manguera de agua, una ducha o regadera de seguridad y una estación de lavajojos deben instalarse muy cerca del área de almacenamiento.

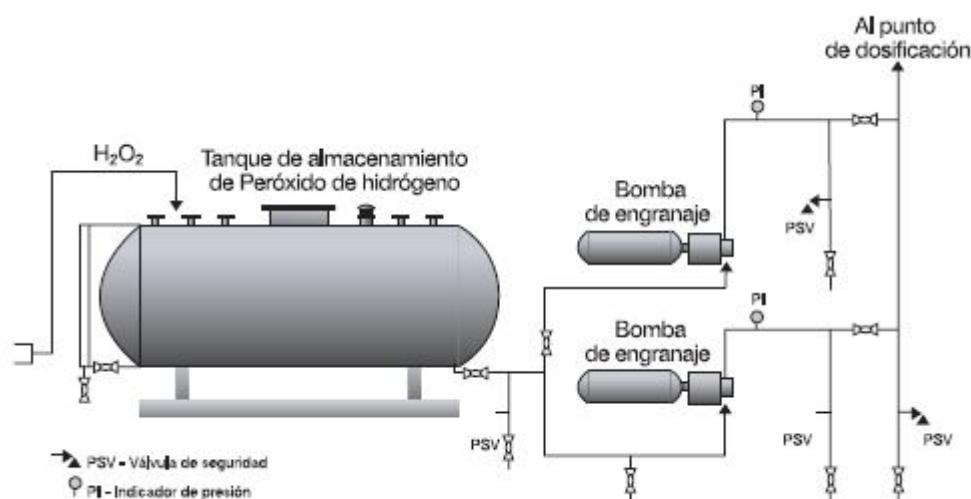
Es importante que todo el equipo de almacenamiento y manejo de peróxido de hidrógeno sea de uso exclusivo por dicho producto. El peróxido de hidrógeno puede reaccionar violentamente con algunos materiales, por lo que debe segregársele de otras sustancias químicas o materias orgánicas. El diseño del sistema de aplicación de peróxido de hidrógeno debe tener disposiciones que impidan la contaminación con otras sustancias químicas de proceso. Los tanques de almacenamiento de peróxido de hidrógeno y las conexiones de mangueras de entrada deben estar claramente etiquetadas para impedir que se coloque una sustancia química equivocada en los tanques de almacenamiento de peróxido de hidrógeno, o bien, que el peróxido de hidrógeno se coloque en el tanque de almacenamiento equivocado. El área de almacenamiento para las entregas de peróxido de hidrógeno, debe tener acceso suficiente para los camiones cisterna.

Solvay Chemicals ofrece asistencia de ingeniería relacionada al diseño de sistemas de peróxido de hidrógeno y con mucho gusto contestará cualquier pregunta sobre este particular.

La Figura Dos es un diagrama de proceso e instrumentación (P&ID) para un tanque a granel típico e instalación de manejo con dos bombas contadoras para la dosificación de peróxido de hidrógeno a un solo punto de aplicación. Para un examen de ingeniería más detallado, consulte con los especialistas técnicos de Solvay Chemicals.

Se debe cumplir con los requerimientos de la Administración para la Seguridad y Salud Ocupacionales de los Estados Unidos (OSHA - Occupational Safety and Health Administration) en cuanto a la gerencia de seguridad del proceso en todos los casos donde estén almacenadas o manejadas al menos 7.500 libras de peróxido de hidrógeno en concentraciones de por lo menos 52%. Refiérase al 29 CFR 1910.119 para más detalles.

#### FIGURA DOS: INSTALACIÓN DE MANEJO CON DOS BOMBAS CONTADORAS PARA LA DOSIFICACIÓN DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO A UN SOLO PUNTO DE APLICACIÓN



### REGLAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

**Consideraciones de proceso.** El peróxido de hidrógeno es un producto químico que puede ser peligroso cuando se maneje impropriadamente. Al diseñar cualquier proceso donde se use el peróxido de hidrógeno, se debe tener en consideración los siguientes principios:

- Evite secciones largas de tubería.
- Reduzca al mínimo las válvulas y los accesorios.
- Proporcione un dispositivo de seguridad (alivio de presión) en aquellas líneas donde puedan encerrarse soluciones que contengan peróxido de hidrógeno.
- Instale una división o separación física entre el proceso y el tanque de almacenamiento a granel.
- Siempre que sea posible, use alimentación por goteo en el proceso para eliminar la posibilidad de sifonaje del reactivo.
- En las aplicaciones que están vinculadas con hidrocarburos, siempre añada el peróxido de hidrógeno muy despacio a los materiales orgánicos.



- Nunca deje que la concentración del peróxido de hidrógeno exceda del 20% peso/peso en las soluciones orgánicas.
- Utilice la ventilación adecuada y/o una atmósfera de gas inerte en recipientes donde pueda ocurrir el enriquecimiento de oxígeno del espacio libre superior.

**Descomposición en los contenedores de almacenamiento.** La contaminación de un contenedor de almacenamiento de peróxido de hidrógeno con catalizadores resultará en la descomposición acelerada del peróxido de hidrógeno que puede alcanzar un estado incontrolable. Las causas comunes son artículos metálicos que se dejen caer accidentalmente en el recipiente, contaminación aerotransportada, licores de proceso que son forzados de nuevo en el recipiente, o peróxido de hidrógeno contaminado que es devuelto al recipiente. La primera indicación de descomposición es que la temperatura del recipiente comenzará a aumentar, siendo superior a la del ambiente.

Normalmente la descomposición es lenta en las etapas iniciales y usualmente puede ser controlada mediante el enfriamiento del recipiente, rociando la superficie exterior con agua fría. Esto debe hacerse desde una posición protegida, por lo menos a 30 yardas del recipiente.

Bajo ninguna circunstancia debe acercarse al recipiente si se observa cierta emisión de gas o chorros de líquidos. En estas circunstancias, el personal podría ser lesionado por el peróxido de hidrógeno caliente en descomposición, o bien, por la ruptura del tanque.

No intente transferir o usar el producto en descomposición. Consulte con las regulaciones locales, estatales y federales en cuanto a la eliminación apropiada de este producto.

El contenedor no debe reutilizarse para el peróxido de hidrógeno hasta que haya sido limpiado y neutralizado de nuevo y hasta que se haya determinada y eliminada la causa de la descomposición.

**Filtración.** Solvay Chemicals desaconseja fuertemente el uso de filtros a menos de que sea absolutamente necesario. Los filtros concentran las impurezas y son un punto focal de la descomposición del peróxido de hidrógeno. Sin embargo, si el proceso requiere la filtración del peróxido de hidrógeno, siga las siguientes reglas:

- Use el elemento del filtro con el tamiz más grande que sea factible.
- Asegúrese de que el filtro está equipado con un dispositivo de liberación de presión de diámetro grande.
- Limpie y/o reemplace el elemento de filtración frecuentemente.
- Cuando el filtro no esté en servicio, enjuáguelo bien con agua desionizada para eliminar el peróxido de hidrógeno estancado.

**Dilución.** Solvay Chemicals ofrece peróxido de hidrógeno de grado para dilución. Este grado permite al cliente comprar peróxido de hidrógeno al 70% y diluirlo según sus requerimientos específicos, reduciendo así los costos de envío. Sin embargo, la fuente de agua debe ser de calidad aprobada. Los restos de impurezas metálicas pueden catalizar una descomposición, generando problemas de seguridad o de la calidad del producto. Aun con el peróxido de hidrógeno de Grado para dilución, que contiene un inhibidor de corrosión, concentraciones de iones de cloruro en la solución diluida superior a 10 ppm, aproximadamente, pueden causar problemas severos de corrosión. Solvay Chemicals requiere que el agua de dilución del cliente sea probada en nuestros laboratorios antes de que aprobemos el envío de peróxido de hidrógeno de Grado para dilución. También se requiere volver a probar el agua de dilución regularmente para asegurar que la calidad del agua siga siendo aceptable.

**Combatir incendios.** La solución acuosa de peróxido de hidrógeno no es combustible. En caso del fuego en los alrededores, el oxígeno liberado durante la descomposición puede soportar la combustión. Una explosión de presión puede ocurrir debido a la descomposición en espacios confinados. En caso de incendio, enfríe los contenedores rociándolos con agua. Para combatir incendios, use sólo agua; no use otros agentes extintores. Acérquese al peligro de espaldas al sentido del viento y manténgase a una distancia segura. Los bomberos deben llevar un traje protector completo y un aparato respiratorio autónomo.

**Derrames.** Para los derrames pequeños, tales como estos de un solo cilindro o recipiente, el peróxido de hidrógeno debe diluirse con grandes cantidades de agua (<1,0%). Todos los superficies, objetos y ropa contaminados deben

limpiarse de igual manera. El peróxido de hidrógeno derramado NO debe trapearse con papel, tela u otra sustancia combustible y NO debe reutilizarse.

Cumpla con los reglamentos federales, estatales y locales en cuanto a la eliminación apropiada de este material y a los requerimientos de reporting.

Para los grandes derrames, si no es peligroso hacerlo, acérquese al peligro de espaldas al sentido del viento. Trate de parar el derrame; contenga el líquido derramado con arena o tierra. No vierta en el medio ambiente. Notifique de inmediato a las autoridades federales, estatales y locales competentes. Cumpla con los reglamentos federales, estatales y locales en cuanto a la eliminación de este material, y luego descontamine todos los superficies, ropa u otros materiales con grandes cantidades del agua. NO use materiales combustibles para trapear o absorber los derrames ni trate de reutilizar el peróxido de hidrógeno derramado.

Las soluciones de peróxido de hidrógeno pueden ser dañosas para los organismos vivientes; sin embargo, el efecto es de corto plazo debido a la degradación rápida de las soluciones. Ninguna bio-acumulación ocurre.

#### CARTEL Y VIDEO DE SEGURIDAD

El cartel de seguridad de Solvay Chemicals es disponible a solicitud del interesado e ilustra las reglas básicas de seguridad a seguir cuando se maneje el peróxido de hidrógeno. Exhiba prominentemente este cartel para recordar al personal de las precauciones de seguridad apropiadas y los procedimientos de emergencia.

Solvay Chemicals ofrece también un video de seguridad que describe los peligros de peróxido de hidrógeno y las medidas para evitar los accidentes. Póngase en contacto con Solvay Chemicals para obtener un ejemplar.

#### ENVÍO DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Todas las soluciones de peróxido de hidrógeno que contienen más de 8% por peso de este producto están clasificadas como material peligroso por el Departamento de Transportes de los EE.UU. (DOT - Department of Transportation). Por consiguiente, se debe seguir las regulaciones del DOT en cuanto a la carga, la descarga, los letreros, las marcas y las etiquetas del producto.

Clasificación DOT de materiales		
<b>Peróxido de hidrógeno Número CAS 7722-84-1</b>		
Concentración, % por peso	20 - 60	60
Número ONU	2014	2015
Categoría de peligro	5.1	5.1
Grupo de empaque	II	I
Etiqueta	Oxidante corrosivo	Oxidante Corrosivo
Nombre correcto de embarque	El peróxido de hidrógeno, soluciones acuosas, no menos de 20% y no más de 60% peróxido de hidrógeno (estabilizado si necesario)	El peróxido de hidrógeno, estabilizado o peróxido de hidrógeno, soluciones acuosas, estabilizado con más de 60% de peróxido de hidrógeno

**Vagones cisterna.** Solvay Chemicals opera una flota de vagones de ferrocarril de aluminio y acero inoxidable de alta pureza, dedicada especialmente al transporte de peróxido de hidrógeno. Estos vagones varían de 8.000 a 22.000 galones de capacidad. Cada vagón de ferrocarril está equipado con un filtro de ventilación continua y un disco de ruptura. Los vagones de ferrocarril son descargados por arriba y preferentemente se deben vaciar por medio de bombas especializadas de descarga auto-cebadas dedicadas al uso de peróxido de hidrógeno. Otra alternativa menos aconsejable es el uso de presión neumática usando aire sin aceite, muy limpio, o bien, nitrógeno.



# PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

## Seguridad y Manejo

### Hoja de Datos Técnicos

Solvay Chemicals proporcionará las informaciones sobre la descarga segura de vagones de ferrocarril y los procedimientos escritos en las hojas de datos técnicos.

**Camiones cisterna.** Solvay Chemicals también opera una flota de camiones cisterna apropiados para el peróxido de hidrógeno, con capacidades que varían de 3.500 a 5.500 galones. Esta flota de carretera opera desde las instalaciones de producción de La Porte, Texas y Longview, Washington y de terminales localizadas en toda América del Norte.

Todos los camiones cisterna están equipados con ventilaciones de filtro continuo, discos de ruptura y sistemas de descarga auto-contenidos. Todos los conductores de los camiones cisterna de Solvay Chemicals han obtenido un entrenamiento especializado en el manejo del peróxido de hidrógeno. Esto incluye el conocimiento directo de las propiedades del peróxido de hidrógeno, las características y los peligros, así como la práctica para responder a los problemas que puedan surgir durante el transporte y entrega del peróxido de hidrógeno

**Cilindros.** Solvay Chemicals y su red de distribuidores pueden suministrar el peróxido de hidrógeno en cilindros en las concentraciones hasta 50%. Estos cilindros, construidos de polietileno de alta densidad, se ofrecen en tamaños de 15, 30 y 55 galones.

Al almacenar o enviar los cilindros de peróxido de hidrógeno, segregue el peróxido de otras sustancias químicas. Evite el uso de las plataformas de carga de madera para los cilindros de peróxido de hidrógeno. Cada cilindro está provisto de una ventilación continua para impedir el aumento de la presión interna. No obstruya esta ventilación. Además, el hacer rodar el cilindro puede provocar una fuga de peróxido de hidrógeno por la ventilación continua. No vuelva a usar los cilindros de peróxido de hidrógeno para otras sustancias químicas. No almacene los cilindros con más de dos cilindros en altura.

## RESUMEN

Las reglas generales para el manejo del peróxido de hidrógeno a continuación ayudarán a evitar los peligros asociados con este producto.

- Lleve la ropa protectora y otro equipaje de protección personal al manejar el peróxido de hidrógeno.
- Evite toda contaminación de peróxido de hidrógeno de cualquier fuente.
- Almacene el peróxido de hidrógeno en los contenedores con ventilación de materiales compatibles aprobados.
- Mantenga limpios los contenedores y equipo de peróxido de hidrógeno.
- Use sólo el equipo reservado al peróxido de hidrógeno.
- Exhiba prominentemente el cartel de seguridad de Solvay Chemicals para recordar al personal de los procedimientos de emergencia.
- Siempre use grandes cantidades del agua para limpiar los derrames de peróxido de hidrógeno o al contacto personal.
- Siempre esté enterado de la estructura química del aplicación.

### Números de teléfono - Emergencias 24 horas al día:

**Emergencias (clientes):** 1-800-424-9300 (CHEMTREC®)

**Emergencias (EE.UU.):** 1-800-424-9300 (CHEMTREC®)

**Emergencias (Internacional/Marítimo):** 1-703-527-3887 (CHEMTREC®)

**Emergencias (CANADÁ):** 1-613-996-6666 (CANUTEC)

**Emergencias (MEXICOSETIQ):** 01-800-00-214-00 (República Mexicana)  
525-559-1588 (México, D.F. y la región metropolitana)

### Para mayor información sobre peróxido de hidrógeno, favor de llamar al:

1-800-SOLVAY-C (1-800-765-8292) o 713/525-6500

#### SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

**Cualidad:** Solvay Chemicals se esfuerza por darles a ustedes los clientes el mejor de los productos de peróxidos, los servicios y la tecnología. Exceder sus esperanzas es la base de nuestra búsqueda de mejoramiento continuo.

Para demostrar este compromiso, el Sistema de Dirección de Calidad de Solvay Chemicals cumple con los requisitos de la Norma Internacional de Calidad 9001:2000 de ISO. La fabricación y distribución de peróxido de hidrógeno en nuestras plantas en La Porte, Texas, y Longview, Washington, así como las actividades de apoyo en nuestra oficina principal de Houston, se registran con esta Norma.

Solvay Chemicals continuará buscar la excelencia en todo lo que hacemos. Nos dedicamos a este esfuerzo porque sabemos que nuestro éxito depende de complacerle a usted.

#### ENTREGA

En Norteamérica, Solvay Chemicals envía el producto desde dos fábricas y de varios terminales de distribución estratégicamente localizados. Nosotros operamos una flota de camiones de tanque de aluminio de alta pureza y de acero inoxidable así como vagones de ferrocarril dedicados al servicio del peróxido de hidrógeno. Nosotros también podemos proporcionar contenedores de acero inoxidable IM101 de ISO para entregar, guardar, y dosificar el peróxido de hidrógeno líquido. Estos isotainers son idóneos para las necesidades de temporada o de corto plazo.

En casos de emergencia, nuestro programa de la Respuesta Rápida [Quick Response] hará llegar los isotainers con peróxido de hidrógeno en seguida a su sitio. Para mayor información sobre nuestra excelente capacidad de entrega, favor de llamar al 1-800-SOLVAY-C, o refiérase a nuestro folleto "Isotainers for Quick Response"[Isotainers para una Respuesta Rápida] que está disponible en nuestro sitio web al [www.solvaychemicals.us](http://www.solvaychemicals.us).

#### RESPONSIBLE CARE®

Reconociendo la importancia de conservar el medioambiente del planeta que nosotros compartimos, y la salud y seguridad de los empleados que producen nuestros productos, Solvay Chemicals activamente apoya el programa del Responsible Care® del American Chemical Council [Consejo Americano de productos químicos].



# PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

## Seguridad y Manejo

### Hoja de Datos Técnicos

---

**Antes de usar, lea la Hoja de Datos de Seguridad (SDS)  
correspondiente a este producto químico.**

**Solvay Chemicals, Inc.**

**Teléfono de emergencia disponible durante las 24 horas al día - 800-424-9300 (CHEMTREC®)**

En nuestro conocimiento actual, la información contenida aquí es exacta a partir de la fecha de entrada en vigor de este documento. Sin embargo, ni Solvay Chemicals, Inc. ni ninguna de sus afiliadas, garantiza, expresa o implícitamente, ni acepta responsabilidad alguna en relación con esta información o su uso. Esta información es para ser usada por personas técnicamente capacitadas bajo su propio criterio y riesgo y no se relaciona con el uso de este producto en combinación con ninguna otra sustancia o cualquier otro proceso. Esto no es una licencia bajo ninguna patente u otro derecho marcario.

El usuario debe determinar, en última instancia, la conveniencia de cualquier información o material para cualquier uso contemplado, la manera de uso y si se infringe alguna patente. Esta información indica sólo las propiedades típicas y no debe usarse para las especificaciones. Solvay Chemicals reserva el derecho de agregar, suprimir o modificar las informaciones en cualquier momento sin aviso previo.

Marcas de fábrica: Las marcas registradas y/u otros productos de Solvay Chemicals, Inc. aquí citados son marcas de fábrica o marcas registradas de Solvay Chemicals, Inc., o sus subsidiarias, salvo que se indique lo contrario.

Antes de usar, lea la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) correspondiente a este producto químico.