



**Instituto Superior
Octubre**

**Tecnicatura Superior en Higiene y
Seguridad en el Trabajo**

Química

Módulo 1

Identificación de peligros

Contenido

Propiedades físicas y químicas de los materiales	4
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)	9
Etiquetas	9
1. Información en formato de texto	9
2. Información en formato gráfico	11
2.1. Etiquetas de peligro (UE 1967)	13
2.2. Pictogramas SGA (ONU 2002)	11
2.3. Diamante de fuego (NFPA 704)	13
2.4. Pictogramas de transporte (DOT / ONU)	16
Hojas de seguridad	18

Propiedades físicas y químicas de los materiales

Las propiedades de los materiales son aquéllas características específicas que permiten diferenciar un tipo de materia de otro. A cada uno de los tipos de materia se los denomina MATERIALES. Entonces, en cualquier objeto se podrá identificar de qué material está construido o fabricado observando, midiendo o analizando las propiedades que posee.

Algunas de estas propiedades se llaman físicas y tienen que ver con el material tal cual es en el momento en que lo estamos observando y otras se llaman químicas y tienen que ver con la capacidad de ese material para interactuar con otros materiales. Por ejemplo, la temperatura de fusión es una propiedad física, mientras que la inflamabilidad es una propiedad química.

La mayoría de estas propiedades se deben tomar en cuenta al analizar la seguridad o peligrosidad de un material tanto para la salud como para los objetos que se encuentren en su cercanía. También se deben tener en cuenta para establecer las condiciones de almacenamiento, manipulación y trasportes, los materiales que se usen para su embalaje, etc.

A continuación se irán definiendo y analizando la mayoría de las propiedades físicas y químicas que son importantes dentro del ámbito de la Seguridad e Higiene.

ESTADO FÍSICOS O ESTADOS DE AGREGACIÓN

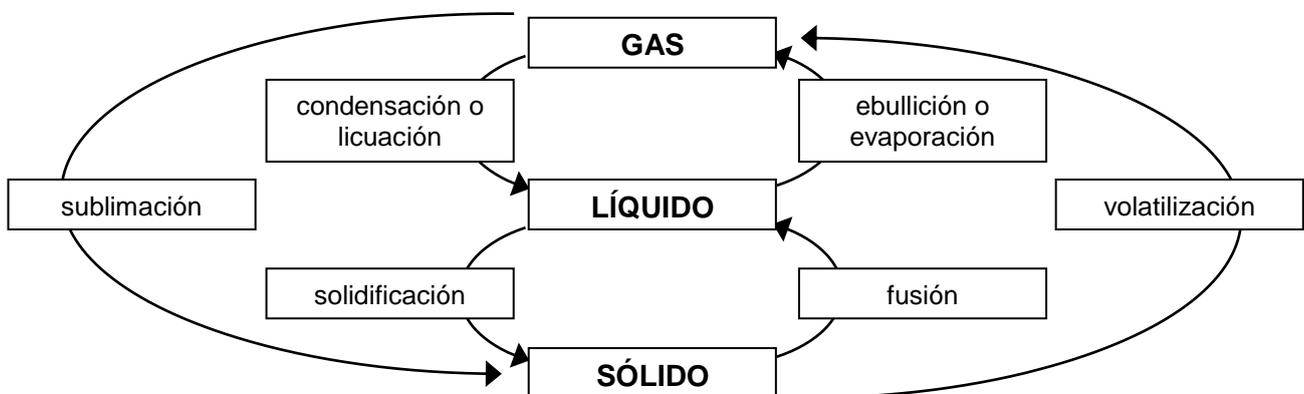
SÓLIDOS. Compuestos que a temperatura y presión ambiente mantienen su forma, son incompresibles y resisten la deformación. Estado físico normal de una sustancia a 25 ° C y 760 mm de Hg de presión. Ejemplos: Mármol, aluminio, carbón, madera.

LÍQUIDOS. Compuestos que a temperatura y presión ambiente se comportan como el agua. Estado físico normal de una sustancia a 25 ° C y 760 mm de Hg de presión. Son fluidos amorfos que ocupan el fondo del espacio que los contienen. Son casi incompresibles pero son deformables. Ejemplos: alcohol, aceite, lubricantes, mercurio.

GASES. Compuestos que a temperatura y presión ambiente se comportan como el aire. Estado físico normal de una sustancia a 25 ° C y 760 mm de Hg de presión. Son fluidos amorfos que ocupan todo el espacio que los contienen. Ejemplos: Monóxido de carbono, óxido de sodio, acetileno, butano, hidrógeno.

CAMBIOS DE ESTADO

Cuando un material se calienta o se enfría lo suficiente se produce un cambio en su estado físico. Cada uno de los cambios de estado posibles se muestran a continuación.



Todos los cambios que están indicados con flechas ascendentes, se denominan **CAMBIOS DE ESTADO PROGRESIVOS** y para que ocurran se el material absorbe energía del ambiente, de manera que pasa de un estado de menor energía a uno de mayor energía. Todos los cambios que están indicados con flechas descendentes, se denominan **CAMBIOS DE ESTADO REGRESIVOS** y para que ocurran se el material libera energía al ambiente, de manera que pasa de un estado de mayor energía a uno de menor energía.

Para cada uno de los materiales, estos cambios de estado ocurren a una determinada temperatura que es específica de cada material. Los cambios de estado opuestos ocurren a la misma temperatura y se la denomina *punto de ...*

PUNTO DE EBULLICIÓN. Temperatura en °C a la cual tiene lugar el cambio de estado de líquido a gas y de gas a líquido.

PUNTO DE FUSIÓN. Temperatura en °C a la cual tiene lugar el cambio de estado de sólido a líquido y de líquido a sólido.

TEMPERATURA DE SUBLIMACIÓN. Temperatura en °C a la cual tiene lugar el cambio de estado de sólido a gas y de gas a sólido.

CLASIFICACION DE LOS MATERIALES SEGÚN SU COMPOSICIÓN

Los materiales se pueden clasificar siguiendo diversos criterios, según sea la información que se necesite. Cuando se considera la cantidad de componentes que tiene un material se los clasifica en SUSTANCIAS PURAS si tiene un solo componente o MEZCLAS si tiene más de uno. Las mezclas a su vez se las clasifica según la cantidad de fases. Las fases son las regiones del material en el que se perciben propiedades diferentes.

Cuando en la mezcla se percibe una sola fase se denomina MEZCLA HOMOGÉNEA y cuando se percibe más de una fase se denomina MEZCLA HETEROGÉNEA.

Existe otro tipo de materiales denominados COLOIDES que tienen un estado intermedio entre homogéneo y heterogéneo. Los coloides son mezclas en los cuales los componentes no se integran totalmente. En estos materiales, una de las fases envuelve a la otra en pequeñas gotas. La fase que queda en pequeñas gotas se denomina FASE DISPERSA o DISCONTÍNUA y la fase que la envuelve se denomina FASE DISPERSANTE o CONTÍNUA. Según cuál sea el estado físico de cada una de estas fases, los coloides se clasifican en los siguientes tipos:

		Fase dispersante		
		Sólido	Líquido	Gas
Fase dispersa	Sólido	Sol sólido	Sol	Humo o polvo
		<i>bronce</i>	<i>pinturas</i>	<i>humos metálicos</i>
	Líquido	Gel	Emulsión	Vapor o niebla
		<i>geles</i>	<i>crema</i>	
	Gas	Espuma sólida	Espuma	
		<i>esponja</i>	<i>espuma</i>	

AEROSOL. Es una dispersión de partículas sólidas o líquidas, de tamaño inferior a 100 micrones en un medio gaseoso. De acuerdo a su estado físico y tamaño hay distintos tipos de aerosoles a saber: POLVO, NIEBLA, BRUMA, HUMO, HUMO METÁLICO.

POLVOS. Materia sólida dispersa en el aire producto de la acción mecánica sobre un sólido. Ejemplos: Polvos de madera, granos de algodón, materiales sólidos, orgánicos o de metal.

NEBLINA. Gotas de líquido suspendidas en el aire, generadas por la atomización, aspersion, espuma, burbujeo de material líquido. Ejemplos: Alquitrán de hulla, pinturas en aerosol, insecticidas, ácido sulfúrico entre otros.

HUMOS. Materia sólida en suspensión en la atmósfera formada por pequeñas partículas producidas por la condensación de metales o por resultado de la combustión incompleta. Ejemplos: Humos de soldadura de un metal en fusión, de combustión de madera, cigarrillo.

FIBRAS. Es aquel material más grande que 5 µm con una proporción igual o más grande que 3.1 de longitud. Ejemplos: Asbestos, Fibra de vidrio.

VAPORES. Fase gaseosa de una sustancia ordinariamente sólida o líquida a 25 ° C y 760 mm de Hg de presión. Materia proveniente de la evaporización de un líquido o de la sublimación de un

sólido. El vapor puede pasar a sólido o líquido variando su presión o temperatura. Ejemplos: Naf-ta, aguarrás, mercurio, alcanfor, naftaleno, entre otros.

OTRAS PROPIEDADES

CALOR LATENTE DE FUSIÓN. Cantidad de calor en kilocalorías necesarias para que un kilo-gramo de sustancia en estado sólido se funda por completo.

CALOR LATENTE DE EBULLICIÓN. Cantidad de calor en kilocalorías necesarias para que un kilogramo de sustancia en estado líquido se gasifique por completo.

CALOR DE COMBUSTIÓN. Cantidad de calor en kilocalorías desprendidas en la combustión de un kilogramo de sustancia.

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA. Capacidad de una materia para dejar pasar a su través a la elec-tricidad y está relacionada con la capacidad de las sustancias para acumular carga electrostática. Los materiales con alta conductividad eléctrica se denominan conductores y los materiales con baja conductividad eléctrica se denominan aislantes. Estos últimos pueden acumular carga elec-trostática. Las materias inflamables poco conductoras pueden inflamarse debido a las chispas producidas al entrar en contacto con materiales conductores.

DENSIDAD. Masa de sustancia en un volumen determinado. En el sistema internacional de medi-das se expresa en Kg/m^3 .

DENSIDAD RELATIVA DEL GAS. Masa por unidad de volumen de un gas o vapor puro a 20 °C. Se expresa como la relación entre la densidad del gas o vapor y la densidad del aire, consideran-do la densidad del aire como 1. Indica si el gas o vapor se acumula en zonas altas o bajas.

DENSIDAD RELATIVA DE LA MEZCLA SATURADA. Masa por unidad de volumen de la mezcla vapor/aire a 20 °C y 760 mm Hg de presión. Se expresa como el cociente de la densidad la mez-cla vapor y la densidad del aire, considerando la densidad del aire como 1. Indica si el gas o vapor se acumula en zonas altas o bajas.

DENSIDAD RELATIVA DEL LÍQUIDO. Relación de la densidad de la sustancia a la densidad del agua a 20 °C. La densidad del agua es aproximadamente 1 g/cm^3 (1000 Kg/m^3). Indica si la sus-tancia flota o se hunde en el agua.

LIMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDAD. Concentración mínima (en tanto por ciento) de gas o vapor en aire por debajo de la cual la mezcla no es inflamable.

LIMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD. Concentración máxima (en tanto por ciento) de gas o vapor en aire por encima de la cual la mezcla no es inflamable.

PUNTO DE INFLAMACIÓN O PUNTO DE IGNICIÓN. Temperatura mínima en grados centígra-dos a la que un líquido produce suficiente vapor para formar una mezcla inflamable en presencia de una fuente de ignición y se mantenga la llama una vez retirada la fuente de calor externa.

PUNTO DE AUTOIGNICIÓN. El punto de autoignición o punto de autoinflamación es la mínima temperatura a la que la ignición de una materia combustible (sólida, líquida o gaseosa) se produce sin fuente externa de calor y el proceso de combustión continúa a partir de ese momento.

FLASH POINT. El punto de inflamabilidad o punto de destello es el conjunto de condiciones de presión, temperatura, mezcla de gases en que una sustancia combustible/inflamable, normalmen-te un líquido, produce suficientes vapores que al mezclarse con el aire, se inflamarían al aplicar una fuente de calor (llamada fuente de ignición) a una temperatura suficientemente elevada. Una vez retirada la fuente de ignición pueden ocurrir dos cosas: que se mantenga la combustión inicia-da, o que se apague el fuego por sí solo. Generalmente ocurre lo segundo, dado que la genera-ción de vapores no suele ser suficiente como para mantener la reacción.

No debe confundirse el punto de inflamabilidad con el punto de ignición o de inflamación, ni con el punto de autoignición o autoinflamación. Ni el punto de inflamación ni el punto de ignición depen-den de la temperatura de la fuente de ignición, que es usualmente mucho mayor.

PRESIÓN DE VAPOR (PV). Presión en mm Hg o KPa del vapor en equilibrio con su forma líquida o sólida a 20 °C. Indica la tendencia de una sustancia a formar vapor. Cuanto mayor es la pre-sión de vapor, mayor es la concentración de vapor producida por la sustancia. En función de la presión de vapor (a 20° C) se clasifica la volatilidad del producto como:

PV (Pa)	PV (mm Hg)	
<133	<1	Muy poco volátil
133 – 4000	1 – 30	Poco volátil
4000 – 13330	30 – 100	Volátil
13330 – 66660	100 – 500	Muy volátil
> 66660	> 500	Extremadamente volátil

La presión de vapor es un parámetro que indica la facilidad que tiene una sustancia para pasar al estado de vapor. Además de ser un parámetro útil para establecer el riesgo de incendio, la presión de vapor puede suministrar información orientativa de la facilidad de una sustancia para poder penetrar en el organismo por vía respiratoria, como conducto principal.

Generalmente, se ha de esperar que ha mayor presión de vapor de una sustancia mayor facilidad para pasar al estado de vapor, con el consiguiente enrarecimiento de la atmósfera circundante.

La temperatura también influye, de forma que cuando la temperatura aumenta, la presión de vapor también lo hace.

Estableciendo una similitud con el caso de líquidos inflamables, se puede tomar la presión de vapor de agua como la unidad y relacionar la presión de vapor de las sustancias con el del agua, siempre tomadas a una temperatura determinada, que normalmente será de 20°C. De esta manera es posible comparar la facilidad de paso al estado de vapor de una sustancia con otra conocida por todos, que es el agua (ver tabla).

Sustancia	PV (mm Hg)	PV relativa
Agua	17,5	1
Acetaldehído	750	42,8
Acetato de etilo	76	4,3
Acrilonitrilo	481,1	27,5
Acetona	180	10,3
Etanol	43	2,5
Metanol	97	5,5
Benceno	95,2	5,4

El hecho de que una sustancia tenga mayor tendencia a la evaporación no significa, necesariamente que sea más perjudicial para la salud. Lo podemos comparar en la Acetona y el Benceno. La PV de la primera es de 180 mm/Hg, y la del Benceno, de 95.2 mm/Hg. En cambio, el Benceno es mucho más perjudicial.

REACTIVIDAD CON EL AGUA. Sustancias que, por reacción con el agua, son propensas a hacerse espontáneamente inflamables o desprenden gases inflamables en cantidades peligrosas.

SOLUBILIDAD EN AGUA. Capacidad de un material para disolverse en agua. Se expresa en gramos de sustancia disuelta en 100 gramos de agua a 20° C. Esta información es importante en la planificación de la actuación en caso de derrame y lucha contra el fuego. En función de la solubilidad se clasifica las sustancias como:

<0,1	Insoluble
0,1 – 1	Poco soluble.
1 – 10	Moderadamente soluble.
10 – 100	Bastante soluble.
>100	Muy soluble.

UMBRAL DE OLOR. Concentración mínima en aire en ppm de un producto detectable por el olfato. El problema surge cuando una sustancia posee un umbral olfativo superior a su valor límite umbral. Esto significa que, cuando se aprecia el olor de la sustancia, la concentración de ésta en el aire podría ya ser perjudicial para la salud. Por ejemplo, el umbral olfativo del Benceno es de 34-119 ppm, mientras que su TLV es de 10 ppm. El umbral olfativo del cloruro de vinilo es de 10-20 ppm y su TLV de 5 ppm. El metilcloroformo tiene su umbral olfativo de 390, y su TLV, es de 350 ppm.

PROPIEDADES DE RIESGO SANITARIO

VALORES LIMITES UMBRALES (VLU, TLV, CMP). Es la concentración límite, ponderada en el

tiempo para una jornada normal de ocho horas diarias y cuarenta horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos. Este valor es el más característico al que hace referencia habitualmente cuando se cita el valor TLV.

ÍNDICE DE TOXICIDAD (I_{tox}). Es una relación entre la presión de vapor y la concentración límite, cuya expresión es:

$$I_{tox} = (PV_{20^{\circ}C} / TLV) * 100$$

Es importante aclarar que este índice es simplemente orientativo, siendo útil, por ejemplo, como criterio adicional para la elección de una u otra sustancia para un proceso determinado. Por ejemplo, si es necesario realizar una operación de limpieza industrial y es posible elegir entre varios disolventes, utilizaremos aquel que determine un riesgo menor. Este parámetro, conjuntamente con otros mencionados en este artículo, pueden ayudarnos a una elección acertada.

Sustancia	PV (mm Hg)	TLV	I tox
Agua	17,5	-	-
Acetaldehído	750	25	3.000
Acetato de etilo	76	400	19
Acrilonitrilo	481,1	2	24.050
Acetona	180	750	24
Etanol	43	1000	4
Metanol	97	200	48,5
Benceno	95,2	10	952

CARCINOGENICIDAD. Es la capacidad de una determinada sustancia de aumentar la probabilidad de desarrollar cáncer en algún tejido u órgano. Para determinar el potencial de carcinogenicidad de un material se necesitan estudios sobre gran cantidad de personas y de animales de experimentación. Con base en estos resultados se los clasifica según su peligrosidad.

Bibliografía consultada

AT002 - Productos Reactivos con el agua. Artículos técnicos. CIQUIME

AT004 - Propiedades Físicas y Químicas de los Materiales Peligrosos. Artículos técnicos. CIQUIME

Nociones generales de Toxicología. Pedro César Cantú Martínez – Coordinación General de Investigación, Facultad de Salud Pública y Nutrición (UANL).

Parámetros útiles para la caracterización del riesgo de las sustancias. Enrique E. Rueda

Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)

Javier H. Moreno

En los ambientes laborales en los que se utilizan materiales que podrían producir daños a la salud, a los equipos, a los procesos o al ambiente se deben realizar procedimientos que intenten minimizar los daños que se pudieran ocasionar. Para ello se establece una secuencia de pasos que comienza con la evaluación del ambiente en sus múltiples dimensiones: local, maquinarias, procesos, procedimientos, agentes de riesgo, etc.

Una vez identificados los riesgos es necesario comunicarlos a todos los que pudieran estar expuestos a los mismos. Esta comunicación se puede hacer por medio de capacitaciones pero no es suficiente, además se hace necesario colocar recordatorios o instrucciones en los lugares de trabajo. A este tipo de acciones se las denomina **comunicación de peligros**. Esta comunicación de peligros se establece en dos formatos: las **etiquetas** y las **hojas de seguridad**.

En primer lugar se describirás las etiquetas y hojas de seguridad según el SGA (Sistema Globalmente Armonizado) que rige en Argentina desde 2016 (res SRT 801/15)

Ejemplo de etiqueta de un material peligroso



Ejemplo de hoja de seguridad. (Se muestra un fragmento)

SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN			
Formulario FMO2 IP02 MGS			
TÍTULO: Ficha de información de seguridad			
Página 1 de 3			
1- Identificación del producto y del Organismo Productor			
Nombre del producto	Materia de Referencia Certificado solución etanol en agua. Concentración nominal 0,5 g etanol/100g de solución.		
Identificación de MR - MRC	INTI - MRC003		
Organismo	INTI-Instituto Nacional de Tecnología Industrial Centro: INTI-Ambiente Dirección: Av. Gral. Paz 5433, San Martín, Buenos Aires (B1650WAB), Argentina Teléfono: 081-111-6-724-6200/6300/6400 - Interno 6342 e-mail: intiambiente@inti.gov.ar		
2- Identificación de peligro			
Principales peligros a la salud humana:	El MRC no presenta riesgos para la salud humana debido a la baja concentración de etanol en solución acuosa. Nota: El etanol puro causa irritación al contacto con la piel, ojos y membranas mucosas, en caso de ingestión el etanol puro puede causar hipoglucemia y la depresión del SNC.		
Principales riesgos ambientales:	El MRC no presenta riesgos significativos para el medio ambiente, debido a la baja concentración de etanol en solución acuosa. Sin embargo, no se deben tirar en los depósitos de agua o el suelo.		
Otros peligros:	MRC no es inflamable debido a la baja concentración de etanol.		
Simbolo (s) de riesgo:	No aplica.		
3- Composición e información sobre el producto			
Nombre comercial del componente	Nombre químico del componente	CAS	Concentración (% m/m)
Agua (desionizada)	Agua (desionizada)	7732-18-5	99,5
Etolanol	alcohol etílico	64-17-5	0,5
4-Medidas de primeros auxilios			
Contacto con los ojos	Lavar los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos, levantando los párpados. Consultar a un médico.		
Contacto con la piel	Quitarse inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Lavar la piel con abundante agua durante al menos 15 minutos.		
Inhalación	Apartar a la persona del lugar de exposición y trasladarlo inmediatamente al aire fresco.		
Ingestión	Enjuague la boca con agua. En caso de ingestión de grandes volúmenes consulte con un médico.		
5- Medidas de lucha contra el fuego			
Equipo de Protección de lucha contra incendios:	Usar equipo de protección respiratoria y ropa adecuada.		
Productos de descomposición térmica:	No disponible.		
Medios de extinción apropiados:	Dióxido de carbono en espuma.		
Medios de extinción no apropiados:	No aplica.		
Métodos especiales para combatir el fuego:	No disponible.		
6- Medidas de control para derrames o fugas			
Grandes derrames o fugas	Eliminar las fuentes de ignición, evitar la inhalación, evite el contacto con la piel, las membranas mucosas y los ojos, recoger con material absorbente y disponga los residuos correctamente.		

Etiquetas

Las etiquetas constituyen el primer nivel de información al que accede el usuario dado que se utilizan adheridas a los envases y embalajes de los materiales peligrosos. Por este mismo motivo es el nivel más frecuente de consulta por ser el que está más disponible.

Las etiquetas contienen información en formato de texto y en formato gráfico. Ambos formatos tienen sus ventajas y sus limitaciones.

A. Información en formato de texto

El texto tiene la ventaja de dar precisión en la identificación de peligros, medidas de seguridad, precauciones, etc. Se pueden explicar de modo claro las indicaciones para el usuario. La limitación que presentan los textos es que se requiere de cierto tiempo para encontrar la información que se está buscando y para poder interpretarla. Dentro de este tipo de información, la etiqueta debe tener los siguientes elementos:

1. Identificador del Producto/ Lista de Componentes

Esta parte de la etiqueta SGA se coloca usualmente en la parte superior izquierda de la etiqueta para identificar los productos químicos nocivos o componentes del producto. Puede mostrar el nombre, el código, o el número de lote. Esto permite que el producto químico se identifique con-

fiadamente.

2. Palabra de advertencia

La palabra de advertencia se usa para notificar la severidad de riesgo. Hay solo dos palabras que se pueden colocar en este campo "Peligro" (riesgo severo) o "Precaución" (menor riesgo).

- **Peligro (Dgr; danger):** asociada a las categorías más graves
- **Atención (Wng; warning):** asociada a las categorías menos graves

Solo una de estas dos palabras deberá estar en la etiqueta para asegurar que el nivel de riesgo del producto químico es claro para el cliente.

3. Indicaciones de peligro

Es un código armonizado a los fines de identificar el tipo de peligro que el producto químico tiene asociada, tanto desde el punto de vista físico, como para la salud y para el medio ambiente. Está representado por una letra mayúscula "H", seguido de tres números consecutivos que, si comienza con 1 indica que presenta peligros físicos; si comienza con 2, peligros para la salud y si comienza con 3, peligros para el medio ambiente. Sólo para dos casos, los códigos de identificación de peligro no fueron normalizados o estandarizados aún. Ellos son: "Explosivos, División 1.6" y "Peróxidos orgánicos, Tipo G".

Ejemplos de indicaciones de peligro.

H200: Explosivos, explosivos inestables. Explosivo inestable.

H400: Peligroso para el medio ambiente acuático-Peligro agudo, categoría 1. Muy tóxico para los organismos acuáticos.

H318: Lesiones oculares graves o irritación ocular, categoría 1. Provoca lesiones oculares graves.

Las indicaciones de peligro describen el grado de riesgo y potenciales síntomas en caso de que haya contacto directo con el producto químico. Es probable que haya múltiples declaraciones por etiqueta. Además, es un requisito que las indicaciones sean consistentes con cada categoría de clasificación.

4. Indicaciones de precaución

Normalmente, esto se muestra como un breve párrafo de instrucciones estandarizadas sobre cómo los trabajadores y los usuarios deberían minimizar la exposición para reducir el riesgo de daño por el producto químico contenido.

Hay cuatro tipos diferentes de Indicaciones de precaución que estas etiquetas podrían mostrar. .

- La indicación de prevención instruye al usuario acerca de cómo minimizar la exposición
- La indicación de respuesta describe el procedimiento a seguir en caso de exposición al químico.
- La indicación de almacenamiento describe los requisitos de almacenamiento del químico.
- La indicación de eliminación describe como debe ser desechado adecuadamente el producto.

Ejemplos de Indicaciones de precaución

- P101: Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
- P201: Pedir instrucciones especiales antes del uso.
- P402: Almacenar en un lugar seco.

5. Información del proveedor

La información del proveedor incluye datos como el nombre, la dirección, y el número de teléfono del fabricante, proveedor o importador del cual se adquirió el producto químico. Esto le da al usuario la información detallada de donde viene el producto en caso de que un problema o emergencia se presente.

B. Información en formato gráfico

El formato gráfico es el más inmediato y más visible. Está destinado a alertar al usuario de los principales riesgos que posee el material en cuestión. La información que presenta tiene que ser muy concreta y limitada. Sin embargo el usuario debe estar familiarizado con ciertos códigos para comprender el riesgo que se pretende comunicar.

En la actualidad coexisten varios sistemas de comunicación gráfica en las etiquetas. Cada uno de ellos proviene de una normativa diferente y si bien todos comparten el objetivo de prevenir posibles accidentes, cada uno de ellos utilizada diferentes definiciones, clasificaciones y pictogramas (elementos gráficos). A continuación se describen cada uno de ellos.

B.1. Pictogramas SGA (ONU 2002)

El SGA (su sigla en inglés GHS por Global Harmonized System) es un sistema integral de comunicación de peligros de alcance internacional, cuyo uso es obligatorio en el ámbito del trabajo por Resolución SRT N° 801/15 y modificatorias. El SGA forma parte de un marco de acción reconocido a nivel mundial que implica la adopción de un etiquetado claro y uniforme así como la disponibilidad de fichas de seguridad estandarizadas y en nuestro idioma.

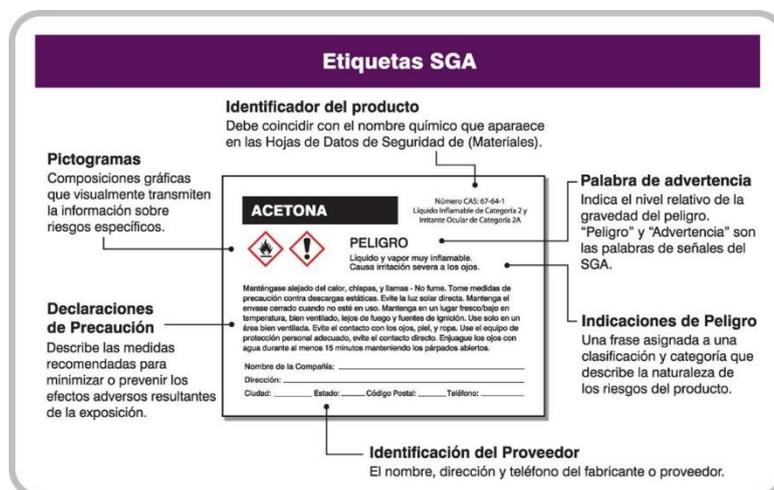
Los pictogramas SGA se basan en una nueva categorización de riesgos. Eso se logra luego de reconocer las propiedades intrínsecas de las sustancias y las mezclas (características físico/ químicas de los materiales, es decir: pH; punto de inflamación; viscosidad; densidad de vapor; entre otras), para que, por medio de criterios armonizados se pueda realizar su clasificación por clase y categoría de peligro, según se trate de peligros físicos (16 clases y 49 categorías), peligros para la salud (11 clases y 41 categorías) y peligros para el medio ambiente (3 clases y 8 categorías). Las definiciones de peligro han sido cambiadas para proporcionar criterios específicos para la clasificación de los riesgos de salud y física, así como la clasificación de las mezclas.

Los pictogramas estarán representados por un símbolo de color negro sobre un fondo en color blanco. Todo ello deberá estar enmarcado dentro de un cuadrado apoyado sobre uno de los vértices con su contorno en color rojo. Sobre un total de 9 pictogramas, se establecieron:

- 5 tipos diferentes de pictogramas para representar los peligros físicos
- 4 para representar los peligros para la salud
- 1 para los peligros asociados al medio ambiente.

Cabe aclarar que uno de los pictogramas empleados en los peligros físicos también se emplea en los peligros para la salud. Así también, uno de los pictogramas usados para los peligros relacionados con la salud es usado para simbolizar peligros en el medio ambiente. Es importante mencionar que, conforme a la clasificación del producto químico, en algunos casos no corresponde emplear pictograma. (Ej.: Entre otros, es el caso de una clase de Explosivos, categorizados como División 1.5 y 1.6).

Ejemplo de etiqueta siguiendo las indicaciones del SGA

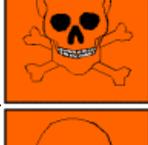


Los pictogramas SGA están constituidos por los nueve pictogramas que se explican a continuación.

Símbolo	Identificación Nombre	Descripción
	GSH01 Explosivos	Peligro físico: Explosivos (categorías 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4). Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente. Peróxidos orgánicos. <i>Los explosivos de las categorías 1.5 y 1.6 no usan pictograma.</i>
	GSH02 Inflamables	Peligro físico: Gases inflamables. Líquidos inflamables. Sólidos inflamables. Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente. Aerosoles. Líquidos pirofóricos. Sólidos pirofóricos. Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo. Sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Peróxidos orgánicos
	GSH03 Comburentes	Peligro físico: Sólidos comburentes. Líquidos comburentes. Gases comburentes
	GSH04 Gas Comprimido	Peligro físico: Gases a presión. Gases comprimidos. Gases licuados. Gases licuados refrigerados. Gases disueltos.
	GSH05 Corrosión cutánea	Peligro físico: Sustancias y mezclas corrosivas para los metales. Peligro para la salud: Corrosión cutánea. Lesiones oculares graves
	GSH06 Toxicidad Aguda	Peligro para la salud: Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)
	GSH07 Irritación Sensibilización	Peligro para la salud: Irritación cutánea. Irritación ocular. Sensibilización cutánea. Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única). Irritación de las vías respiratorias. Efectos narcóticos. Peligro para el medio ambiente: Peligro para la capa de ozono
	GSH08 Peligro por aspiración	Peligro para la salud: Sensibilización respiratoria. Mutagenicidad en células germinales. Carcinogenicidad. Toxicidad para la reproducción. Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas (daños). Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras una exposición única (daños) Peligro por aspiración.
	GSH09 Peligroso para el Medio Ambiente Acuático	Peligro para el medio ambiente acuático: Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático. Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático

B.2. Etiquetas de peligro (UE 1967)

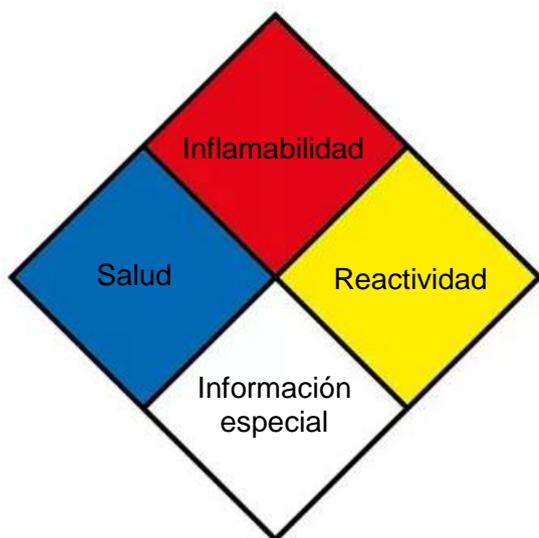
La norma que les da origen es el Anexo II de la Directiva 67/548/CE. Originalmente implementados por Comunidad Europea en 1967 para todos los países miembros, rápidamente se propagó su uso a todo el mundo gracias a las exportaciones y la ausencia de otra normativa local. Las etiquetas de peligro están constituidas por los diez pictogramas que se explican a continuación.

Símbolo	Identificación Nombre	Descripción
	E Explosivo	Son sustancias que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o explotan bajo el efecto del calor en caso de confinamiento parcial.
	O Oxidante	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
	F Inflamable	Las sustancias y preparados: a) Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o b) Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o c) Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o d) Que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
	F+ Muy inflamable	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.
	C Corrosivo	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
	Xi Irritante	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
	Xn Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte (DL ₅₀ oral en rata: de 200 a 2000 mg/kg, CL ₅₀ inhalación en rata: de 2 a 20 mg/ dm ³).
	T Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte (DL ₅₀ oral en rata: de 25 A 200 mg/kg, CL ₅₀ inhalación en rata: 0,50 a 2 mg/ dm ³).
	T+ Muy tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte (DL ₅₀ oral en rata: menos de 25 mg/kg, CL ₅₀ inhalación en rata: menos de 0,50 mg/ dm ³).
	N Nocivo para el ambiente	Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del ambiente.

DL₅₀ (DOSIS LETAL 50) es la cantidad de una sustancia que provoca la muerte del 50% de los animales que ha sido sometido a dicha sustancia. CL₅₀ (CONCENTRACIÓN LETAL 50) es la concentración de una sustancia en el aire que por inhalación provoca la muerte del 50% de los animales.

B.3. Diamante de fuego (NFPA 704)

NFPA 704 es la norma estadounidense que explica el "diamante de materiales peligrosos" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (inglés: National Fire Protection Association), utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos. Es importante para ayudar a los cuerpos de Bomberos y emergencias a identificar los riesgos que se enfrentan a la hora de atender una emergencia de Incendio con la sustancia en combustión. No se emplea para el transporte de productos envasados y a granel, y sí para el almacenamiento estacionario como tanque de crudo, productos, etc. La edición actual es la del año 2012.



El diamante de fuego consiste en un rombo dividido en cuatro secciones en la que se indica con números del 0 al 4 el riesgo específico para la salud (cuadrante azul), de inflamabilidad (cuadrante rojo) y de reacción espontánea del material (cuadrante amarillo) siendo 0 el menos peligroso, aumentando la peligrosidad hasta llegar a 4, nivel más alto. El cuadrante blanco se reserva para información que no pertenezca a ninguno de los cuadrantes anteriores.

Riesgos para la salud: Se considera la capacidad del material para producir lesiones por contacto con la piel, ingestión o inhalación. Solo se considerarán los riesgos que pongan de manifiesto alguna propiedad inherente del material. No se incluyen las lesiones causadas por el calor del incendio ni por la fuerza de explosiones.

Hay dos fuentes de riesgo para la salud. Una tiene que ver con las propiedades inherentes del material y la otra con los productos de la combustión o de su descomposición. El grado de riesgo se asigna sobre la base del mayor riesgo que pueda existir bajo el fuego o en otras situaciones de emergencia.

Riesgo por inflamabilidad: Se considera la capacidad de los materiales para quemarse. Muchos materiales que se quemarían bajo ciertas condiciones, no queman bajo otras.

Riesgo por reactividad: En esta parte se considera la capacidad de los materiales para liberar energía rápidamente por sí mismos, como ser por autorreacción o por polimerización, o pueden desarrollar una violenta reacción eruptiva o explosiva cuando toman contacto con el agua, con otro agente extintor o con otros materiales.

Riesgo especial: En este cuadro se indica los siguientes riesgos especiales:

- Una letra W atravesada por una raya (W) indica que el material puede tener reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua.
- La letra OX indica si la sustancia es oxidante.

Aunque son símbolos no reconocidos por la NFPA 704, algunos usuarios utilizan estos otros símbolos en el área blanca:

- SA: asfixiante simple: hidrógeno, nitrógeno, helio, neón, argón, kriptón y xenón.
- COR o CORR: corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido de potasio. Específicamente, con las letras 'ACID' se puede indicar "ácido" y con 'ALK', "base".
- BIO o : riesgo biológico, por ejemplo, un virus.
- RAD o : el material es radioactivo, como el plutonio.
- CRYO o CYL: criogénico, como el nitrógeno líquido.
- POI: producto venenoso, por ejemplo, el arsénico

A continuación se describen los riesgos identificados con números en los cuadrantes azul, rojo y amarillo.

	Salud (Azul)	Inflamabilidad (Rojo)	Reactividad (Amarillo)
4	Materiales que con una explosión muy corta pueden causar la muerte o lesiones residuales mayores	Materiales que se vaporizan completa o rápidamente a la presión atmosférica y a las temperaturas ambiente normales, y que están bien dispersos en el aire y se quemarán con mucha facilidad	Materiales que, a temperatura y presiones corrientes, en sí mismos son fácilmente capaces de detonar o descomponerse o reaccionar en forma explosiva
3	Materiales que en una exposición corta pueden causar lesiones serias, temporarias o residuales	Líquidos y sólidos que se pueden encender bajo todas las condiciones de temperatura ambiente	Materiales que en sí mismos son capaces de detonar o de reaccionar o de descomponerse en forma explosiva, pero que requieren una fuente de ignición fuerte, o antes de la iniciación calentarse bajo confinamiento
2	Materiales que en una exposición intensa o continuada pueden causar incapacidad temporaria o posibles lesiones residuales si no se suministra pronto tratamiento médico	Materiales que para encenderse requieren ser previamente calentados con moderación o estar expuesto a temperaturas ambientes relativamente altas	Materiales que en sí mismos son normalmente inestables y que fácilmente experimentan cambios químicos violentos pero no detonan
1	Materiales que por su exposición pueden causar irritación, pero solamente producen lesiones residuales menores si no se administra tratamiento médico	Los materiales de este grado requieren un considerable precalentamiento bajo cualquier temperatura ambiente antes que ocurran el encendido y la combustión	Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables pero que pueden tornarse inestables a temperaturas y presiones elevadas, o que pueden reaccionar con el agua con alguna liberación de energía, pero no violentamente
0	Materiales que en una exposición en condiciones de incendio no ofrecen riesgos mayores que los que dan los materiales combustibles corrientes	Materiales que se queman en el aire cuando se los expone a temperaturas de 815 °C por un período de 5 min	Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables, aún expuestos en las condiciones de un incendio y que no reaccionan con el agua

B.4. Pictogramas de transporte (DOT / ONU)

La Resolución 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y transporte establece un sistema de clasificación de riesgos de los materiales peligrosos relacionado con el transporte de sustancias peligrosas e incorpora dentro de sus artículos las recomendaciones establecidas por la ONU (*Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación modelo. Vol I. Nueva York y Ginebra 2011*). En dicha norma se establece un sistema de carteles para la clasificación de los riesgos según nueve clases. La clase se rige según las recomendaciones de las ONU como sigue a continuación.

Clase 1. Explosivo



- 1.1 Materiales y artículos con riesgo de explosión de toda la masa
- 1.2 Materiales y artículos con riesgo de proyección, pero no de explosión de toda la masa
- 1.3 Materiales y artículos con riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa
- 1.4 Materiales y artículos que no presentan riesgos notables. Generalmente se limita a daños en el embalaje.
- 1.5 Materiales muy poco sensibles que presentan riesgo de explosión de toda la masa.
- 1.6 Materiales extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa

Clase 2. Gases



División 2.1 Gases inflamables



División 2.2 Gases no inflamables, no venenosos y no corrosivos



División 2.3 Gases venenosos

Clase 3. Líquidos inflamables



Son líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos conteniendo sólidos en solución o suspensión, que liberan vapores inflamables a una temperatura igual o inferior a 60.5 °C.

Clase 4. Sólidos inflamables



División 4.1 Sólido que en condiciones normales de transporte es inflamable y puede favorecer incendios por fricción.



División 4.2 Sustancia espontáneamente inflamable en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire.



División 4.3 Sustancia que en contacto con el agua despiden gases inflamables y/ o tóxicos.

Clase 5. Oxidantes o comburentes



División 5.1 Sustancia que causa o contribuye a la combustión por liberación de oxígeno.



División 5.2 Peróxidos orgánicos. Compuestos orgánicos capaces de descomponerse en forma explosiva o son sensibles al calor o fricción.

Clase 6. Sustancias venenosas. Sustancias infecciosas



División 6.1 Sólido o líquido que es venenoso por inhalación de sus vapores.



División 6.2 Materiales que contienen microorganismos patógenos.

Clase 7. Materiales radiactivos



Sustancias emisoras de radiaciones ionizantes (partículas Alfa o Beta y radiaciones como las Gamma).

Clase 8. Corrosivos



Material que causa la total destrucción del grosor de la piel humana en el sitio de contacto dentro de un período de tiempo específico. Un líquido que tiene un alto índice de corrosión en acero o aluminio también es un material corrosivo

Clase 9. Misceláneos



Material que presenta un riesgo durante el transporte pero que no entra dentro de la definición de cualquier otra clasificación de riesgo. Esta clasificación incluye:

1. Cualquier material que tenga una propiedad anestésica, nociva u otra similar que pudiese causar molestia o incomodidad extrema a un miembro de la tripulación de vuelo como para impedir la realización correcta de las funciones
2. Cualquier material para un material de temperatura elevada, una sustancia peligrosa, un deshecho peligroso o un contaminante marino.

Hojas de seguridad

Se las conoce como Hojas de Seguridad, Fichas de Datos de Seguridad (FDS) o Material Safe Data Sheet (MSDS). Las Fichas de Datos de Seguridad poseen una información mucho más completa que el contenido que aparece en la etiqueta. Podemos decir que la Ficha de Datos de Seguridad, tal como lo establece el SGA, es una verdadera "historia clínica" del producto o de la mezcla y está destinada para información del empleador y de todos los trabajadores. También para los Servicios de Higiene y Seguridad; los Servicios de Medicina Laboral y los Servicios de Medio Ambiente que, con esa información, podrán desarrollar un programa activo de medidas de protección para el trabajador, incluida su capacitación, que resulta ser específica para cada lugar de trabajo y que determina las medidas más apropiadas para proteger el medio ambiente.

Las Fichas de Datos de Seguridad deben ser preparadas por los fabricantes o proveedores de la sustancia química o de la mezcla siguiendo las directivas del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos – SGA, en la Revisión más actualizada posible para la clasificación de los peligros asociados. Cuando el producto químico sea una sustancia simple no es necesario realizar nuevos ensayos ni repetirlos, ya que existe mucha información internacional que contempla esa instancia. En consecuencia no es necesario gastar dinero en ensayos especiales dado que se puede utilizar la información disponible. Lo mismo aplica a mezclas ya caracterizadas.

El área de Compras de una empresa es el terreno propicio para que se incorpore como requerimiento de compra que cada producto que se adquiera traiga incluido el etiquetado de los envases y la Ficha de Datos de Seguridad en castellano en toda la partida, de conformidad con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos "SGA".

La información de las Fichas de Datos de Seguridad deberá presentarse siguiendo las 16 secciones establecidas por el SGA y en el orden que se indica a continuación:

1.- Identificación del producto: a) Identificación del producto según el SGA; b) Otros medios de identificación; c) Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso; d) Datos del proveedor (nombre, dirección, teléfono, etc.); e) Número de teléfono en caso de emergencia.

2.- Identificación del peligro o peligrosa: a) Clasificación SGA de la sustancia/mezcla y cualquier información nacional o regional; b) Elementos de la etiqueta SGA, incluidos los consejos de prudencia. c) Otros peligros que no figuren en la clasificación (por ejemplo, peligro de explosión de partículas de polvo) o que no están cubiertos por el SGA.

3.- Composición/información sobre los componentes: Sustancias a) Identidad química; b) Nombre común, sinónimos, etc.; c) Número CAS (Chemical Abstracts Service) y otros identificadores únicos; d) Impurezas y aditivos estabilizadores que estén a su vez clasificados y que contribuyan a la clasificación de la sustancia; Mezclas: La identidad química y la concentración o rangos de concentración de todos los componentes que sean peligrosos según los criterios del SGA y estén presentes en niveles superiores a sus valores de corte o límites de concentración.

4.- Primeros auxilios: a) Descripción de las medidas necesarias, desglosadas con arreglo a las diferentes vías de exposición, esto es, inhalación, contacto cutáneo y ocular e ingestión; b) Síntomas/efectos más importantes, agudos y crónicos; c) Indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata y tratamiento especial requerido en caso necesario.

5.- Medidas de lucha contra incendios: a) Medios adecuados (o no adecuados) de extinción; b) Peligros específicos de los productos químicos (por ejemplo, naturaleza de cualquiera de los productos combustibles peligrosos); c) Equipo protector especial y precauciones especiales para los equipos o brigadas de lucha contra incendios.

6.- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental: a) Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia; b) Precauciones para el medio ambiente; c) Métodos y materiales absorbentes adecuados para el control de pérdidas y derrames incluidos los procedimientos para limpieza.

7.- Manipulación y almacenamiento: a) Precauciones para una manipulación segura; b) Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas cualquiera de las incompatibilidades.

8.- Controles de exposición/protección personal: a) Parámetros de control: límites o valores límite de exposición, ocupacionales o biológicos; b) Controles de ingeniería apropiados; c) Medidas de protección individual, como equipos de protección personal; d) Concentraciones máximas

permisibles.

9.- Propiedades físicas y químicas: a) Apariencia (estado físico, color, etc.); b) Olor; c) Umbral olfativo; d) pH; e) Punto de fusión/punto de congelación; f) Punto inicial e intervalo de ebullición; g) Punto de inflamación; h) Tasa de evaporación; i) Inflamabilidad (sólido/gas); j) Límite superior/inferior de inflamabilidad o de posible explosión;k) Presión de vapor; l) Densidad de vapor; m) Densidad relativa; n) Solubilidad(es);o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua; p) Temperatura de ignición espontánea; q) Temperatura de descomposición; r) Viscosidad;

10.- Estabilidad y reactividad: a) Reactividad; b) Estabilidad química; c) Posibilidad de reacciones peligrosas; d) Condiciones que deben evitarse (por ejemplo, descarga de electricidad estática, choque o vibración);e) Materiales incompatibles; f) Productos de descomposición peligrosos.

11.- Información toxicológica: Descripción concisa pero completa y comprensible de los diversos efectos toxicológicos para la salud y de los datos disponibles usados para identificar esos efectos, tales como: a) Información sobre las vías probables de exposición (inhalación, ingestión, contacto con la piel y los ojos);b) Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas; c) Efectos inmediatos y retardados y también efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo; d) Medidas numéricas de toxicidad (tales como estimaciones de toxicidad aguda).

12.- Información ecotoxicológica: a) Ecotoxicidad (acuática y terrestre, cuando se disponga de esa información); b) Persistencia y degradabilidad; c) Potencial de bioacumulación; d) Movilidad en suelo; e) Otros efectos adversos;

13.- Información relativa a la eliminación de los productos: Descripción de los residuos e información sobre la manera de manipularlos sin peligro y sus métodos de eliminación, incluida la eliminación de los recipientes (envases) contaminados.

14.- Información relativa al transporte: a) Número ONU (Organización de las Naciones Unidas); b) Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas; c) Clase(s) de peligros en el transporte; d) Grupo de embalaje/envase, si se aplica; e) Peligros para el medio ambiente; f) Transporte a granel; g) Precauciones especiales que ha de conocer o adoptar un usuario durante el transporte o traslado dentro o fuera de su establecimiento.

15.- Información sobre la reglamentación: Disposiciones específicas sobre seguridad, salud y medio ambiente para el producto de que se trate.

16.- Otras informaciones: Incluidas las relativas a la preparación y actualización de las FDS.

Formación e Información de los trabajadores

Es fundamental que todos los trabajadores tengan una idea clara de los contenidos de las Etiquetas y de las Fichas de datos de Seguridad, como por ejemplo, y entre otros:

- ✓ Establecer las medidas de prevención a adoptar para las actividades que correspondan;
- ✓ Determinar las medidas de acción a adoptar en casos de pérdidas, derrames, incendio y cualquier otro tipo de emergencia;
- ✓ Identificar cómo y de qué manera el producto químico puede ingresar al organismo y de qué forma se puede prevenir y proteger cualquier órgano específico del cuerpo humano;
- ✓ Indicar cómo las propiedades químicas del producto pueden afectar el agua, el suelo y el aire y por ende a los organismos vivos del medio ambiente;
- ✓ Definir dónde depositar los recipientes usados o los residuos generados en forma segura y en caso de su retiro fuera de la empresa que se sigan y respeten las normativas vigentes para el transporte de mercancías peligrosas.

Estos contenidos no deberán faltar en ningún programa de capacitación que el empleador proporcione a los trabajadores para la gestión de productos químicos. A los fines de una adecuada comprensión, luego de la capacitación, sería conveniente que los trabajadores tuvieran una instancia de evaluación, con el objeto de fijar los conocimientos y acreditar la realización de la capacitación. La información para los trabajadores es fundamental y para ello es importante que copias de las Fichas de Datos de Seguridad de los productos químicos que el trabajador maneja, estén a su disposición.