

MANIPULACIÓN DE REACTIVOS QUÍMICOS



Dra. Roxana González
26 de mayo de 2016



Introducción Legislativa

Los temas inherentes a la gestión de productos químicos y residuos peligrosos son administrados a través de compromisos asumidos en acuerdos multilaterales medioambientales:

- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de Comercio Exterior.
- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.
- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
- Protocolo de Montreal con la Enmiendas de Londres, Copenhague, Montreal y Beijing.
- Enfoque estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional.

Introducción Legislativa

Leyes Nacionales

1. N° 19587/72-Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su decreto reglamentario N° 351/7: función **ORGANIZAR** actividades de seguridad e higiene en el trabajo y **CONDICIONES** de seguridad e higiene.
2. N° 24557 (actualizada por decreto 1278/2000)-Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT): establece **DERECHOS y OBLIGACIONES** de los empleadores, los trabajadores y las aseguradoras. La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados se rigen por esta ley.

Relacionadas a esta legislación encontramos:

1. Ley N° 24051/92 de Residuos Peligrosos y el decreto reglamentario 831/93: detalla la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición de residuos peligrosos. Esta ley excluyen los desechos domiciliarios, los radioactivos y los derivados de las operaciones normales de buques.

En MENDOZA: Ley 5917/92 y decreto reglamentario N° 2625/99, regula la manipulación y tratamiento de Residuos Peligrosos y adhiere a la Ley Nacional.

Ley N° 5961/92: trata la preservación del Ambiente en todo el territorio de la provincia a fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable.

Sustancias peligrosas

*Una **sustancia peligrosa** es aquella que, por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios.*

Los criterios que normalmente definen la peligrosidad de una sustancia son:

- Inflamabilidad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad
- Patogenicidad
- Radioactividad

Manejo de Reactivos Químicos



Gases

- Instalaciones adecuadas.
- Mantenimiento y equipos de control.
- Manejo del personal de llaves de paso y manómetros.

Productos Sólidos

- En general no requieren precauciones especiales, salvo que presentes propiedades peligrosas.
- Se deben tener precauciones de acuerdo a su granulometría.

Productos Líquidos

- Presentan condiciones desfavorables: su estado físico facilita derrames, salpicaduras y proyecciones.
- Contaminan el ambiente de trabajo, ya sea por su baja presión de vapor o por ser sometidos a calentamientos.
- Requieren recipientes y condiciones de almacenamientos especiales

Normas

Cualquiera sea el producto químico se deben tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes:

- **Leer** siempre detenidamente las etiquetas de los reactivos y su correspondiente Hoja de Seguridad.
- **Conocer** la localización y uso del equipo de emergencia (extintores, mantas ignífugas, duchas, lavado de ojos, botiquín, etc.).
- **No colocar** frascos destapados en lugares en que puedan ser salpicados por agua u otros líquidos.
- **Mantener** limpios y ordenados los estantes de reactivos.
- **Rotular** cualquier disolución o frasco de reactivo cuya etiqueta original se haya deteriorado.
- **Trabajar bajo campana** extractora con sustancias volátiles.
- **No calentar** líquidos inflamables con un mechero.
- **No verter líquidos directamente** de la botella, utilizar un recipiente que contenga la cantidad que se va a usar.
- Si es necesario oler una sustancia, hacerlo de manera de acercar el vapor hacia la nariz
- **Prohibido** pipetear reactivos directamente.
- **Evitar el contacto** de reactivos directamente con la piel, usar guantes descartables.

Criterios de valoración de Contaminantes químicos

Se entiende por valoración la definición de una situación, o el valor de una magnitud, con el cual comparar la realidad para evaluar, de forma objetiva, el riesgo debido a la exposición a un agente químico.

Criterios de
Valoración



Valores Límites Ambientales (VLA)

- Valores de referencia.
- Condiciones a la que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos para su salud.
- Se establecen a partir de estudios de experimentación animal y humana, estudios epidemiológicos, de analogías físico-químicas en el organismo.

Valor Límite
Ambiental-
Exposición Diaria
(VLA-ED)

- Valor de referencia para la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada, de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 hs diarias.

Valor Límite
Ambiental-
Exposición de
Corta Duración
(VLA-EC)

- Valor de referencia para la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, media o calculada, para cualquier periodo de 15 min. a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia superior.

Valor Límite
Biológico
(VLB)

- Niveles más probables de los Indicadores Biológicos en trabajadores sanos sometidos a una exposición global a agentes químicos, equivalente, en términos de dosis absorbida, a una exposición exclusivamente por inhalación del orden del VLA-ED

Base de datos de Seguridad de los Materiales ("MSDS")

Exposición promedio (Time Weighted Average, TWA): exposición promedio de un empleado a partículas, gases, etc., que no puede excederse en un periodo de trabajo de 8 horas durante una jornada de 40 hs semanales.



MSDS

Límite de Exposición de Corta Duración (STEEL): exposición máxima a la cual un empleado puede estar expuesto durante 15 min. de su periodo de trabajo.

Límite Inmediatamente Peligroso para la vida (IDLH) es el nivel de la concentración que es inmediatamente peligroso para la salud y la vida. Alcanzar este límite aún durante una mínima exposición, puede significar la muerte o un daño irreversible.

Límite de Exposición Permisible (PEL): concentración máxima a la cual un empleado puede estar expuesto durante un período de 8 hs sin usar equipo de protección personal.

Nivel de Acción: concentración de sustancias medidas durante un período ponderado (TWA) de 8 hs para lo cual se requiere la implementación de un programa de toma de muestras y de vigilancia médica, o nivel de exposición en que entran en vigor las reglamentaciones de la OSHA para proteger a los empleados. Este valor es generalmente la mitad del TVL.

Base de datos de Seguridad de los Materiales ("MSDS")

Threshold Limit Value (TLV): concentración máxima a que pueden estar expuestos día a día los empleados sin efectos adversos para la salud, recomendada por la Asociación Gubernamental Americana de Higiene Industrial (AGIHA).



TLV Ceiling: concentración que no puede excederse en ningún momento. Recomendado por la AGIHA.

Identificación de los Productos Químicos

Antes de manipular un producto químico debe conocerse:

- *Posibles riesgos de manipulación*
- *Procedimientos seguros para su manipulación*



1. Etiqueta
2. Fichas de seguridad

Etiquetas



1- Nombre del producto — **ACIDO CLORHIDRICO 37%**
Calidad y Norma que cumple el producto — Para análisis A.C.S. **DALTON®**

Formula, Número de C.A.S. y Peso Molecular — HCl [7647-01-0] P.M. 36,46

2- Símbolos de Peligrosidad — Evitar contacto con la piel e inhalación de vapores. Lavar con abundante agua

3- Referencias de Seguridad — **R: 34 - 37**
S: 2 - 26

LOTE N°: _____ Cont. Neto **1000 ml**

Máximo de impurezas

| | |
|----------------------------|----------------|
| Tit. min. como HCl | 36,5-38,0% |
| Color (APHA) | 10 |
| Residuo por calcinación | 5 ppm |
| Bromuro (Br) | 0,005% |
| Sulfato (SO ₄) | 1 ppm |
| Sulfito (SO ₃) | 3 ppm |
| Materia orgánica extraíble | 5 ppm |
| Cloro libre (Cl) | 1 ppm |
| Amonio (NH ₄) | 3 ppm |
| Arsénico (As) | 0,01 ppm |
| Metales pesados (como Pb) | 1 ppm |
| Hierro (Fe) | 0,2 ppm |
| | 1 l. = 1,19 kg |

Número de lote de producción Precauciones para la Manipulación Presentación Especificaciones Constantes Físicas características

R: riesgos específicos de la sustancia
S: consejos de uso

Las Frases de **riesgo y de seguridad**, también conocidas como frases R/S, son un sistema de códigos de riesgo y frases para describir los riesgos de los compuestos químicos peligrosos. Las frases R/S consisten de frases indicadoras de riesgos específicos (R) y consejos de seguridad (S). Estas letras son seguidas de un número, cuya combinación tiene el mismo significado en diferentes idiomas.

Fichas de Seguridad Química



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

Sección 1

1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

- 1.1 Identificación de la sustancia o del preparado**
Denominación:
Acetona
- 1.2 Uso de la sustancia o preparado:**
Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.
- 1.3 Identificación de la sociedad o empresa:**
CONTROL TÉCNICO Y REPRESENTACIONES, S.A. DE C.V.
Av. Lincoln No. 3410 Pte. Col. Miras Norte
www.ctr.com.mx
Tels. (81) 8158 0800, 8158 0628, 8158 0603
e-mail - ctrcientifica@infobase.net.mx
Apdo. Postal 044-C Monterrey N.L. C.P. 64320, México

Nombre
Sinónimos
Dirección y tel. fabricante

Sección 2

2. Identificación de los peligros

- Fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La exposición repetida puede
- 2.1** provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

Peligros de fuego, explosión, entre otros.
Consecuencias de contacto.
Vías de ingreso.
Órganos que podrían afectarse.

Sección 3

3. Composición/Información de los componentes

- 3.1** Denominación: Acetona
Fórmula: CH_3COCH_3 M.=58,08

Componentes peligrosos del producto.
Nombre científico y comunes.
CAS

Sección 4

4. Primeros auxilios

- 4.1 Indicaciones generales:**
En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.
- 4.2 Inhalación:**
Trasladar a la persona al aire libre. En caso de asfixia proceder a la respiración artificial.
- 4.3 Contacto con la piel:**
Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.
- 4.4 Ojos:**
Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.
- 4.5 Ingestión:**
Beber agua abundante. Evitar el vómito. (Riesgo de aspiración.) Pedir atención médica. Administrar solución de carbón activo de uso médico. Laxantes: sulfato sódico (1 cucharada sopera en 250 ml de agua). No beber leche. No administrar aceites digestivos.

Medidas básicas ante inhalación, absorción, ingestión o contacto.

Sección 5

- 5.1 **Medios de extinción adecuados:**
Espuma. Polvo seco.
- 5.2 **Medios de extinción que NO deben utilizarse:**

- 5.3 **Riesgos especiales:**
Inflamable. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Puede formar mezclas explosivas con aire. Riesgo de inflamación por acumulación de cargas electrostáticas.
- 5.4 **Equipos de protección:**

Medidas en caso de incendios
Posibilidades de que la sustancia se incendie, puntos de inflamación, límites de inflamabilidad.

Sección 6

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- 6.1 **Precauciones individuales:**
No inhalar los vapores. Procurar una ventilación apropiada.
- 6.2 **Precauciones para la protección del medio ambiente:**
Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.
- 6.3 **Métodos de recogida/limpieza:**
Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

Procedimientos guía de limpieza y absorción de derrames.

Sección 7

7. Manipulación y almacenamiento

- 7.1 **Manipulación:**
Evitar la formación de cargas electrostáticas.
- 7.2 **Almacenamiento:**
Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente. Protegido de la luz.

Tipo de envase, condiciones seguras de almacenamiento y manejo.

Sección 8

8. Controles de exposición/protección personal

- 8.1 **Medidas técnicas de protección:**

- 8.2 **Control límite de exposición:**
VLA-ED: 500 ppm ó 1210 mg/m³
- 8.3 **Protección respiratoria:**
En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro AX. Filtro P₃.

Prácticas de trabajo e higiene.
Controles de ingeniería.
Usar o no equipo protección
Límites de exposición permisibles (TVL, STEEL, IDLH)

- 8.4 **Protección de las manos:**
Usar guantes apropiados (neopreno, látex).
- 8.5 **Protección de los ojos:**
Usar gafas apropiadas.
- 8.6 **Medidas de higiene particulares:**
Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.
- 8.7 **Controles de la exposición del medio ambiente:**
Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:
Líquido transparente e incoloro.
Olor:
Característico.
Punto de ebullición : 56,5°C
Punto de fusión : -94°C
Punto de inflamación : -20°C
Temperatura de auto ignición : 540°C
Límites de explosión (inferior/superior): 2,2 - 12,8 Vol. %
Presión de vapor: (20°C) 233 hPa
Densidad (20/4): 0,791
Solubilidad: Miscible con agua, alcohol, éter, triclorometano

10. Estabilidad y reactividad

- 10.1 **Condiciones que deben evitarse:**
Temperaturas elevadas.
- 10.2 **Materias que deben evitarse:**
Hidróxidos alcalinos. Halógenos. Hidrocarburos halogenados. Halogenuros de halógeno. Agentes oxidantes (entre otros, ácido perclórico, percloratos, halogenatos, CrO₃, halogenóxidos, ácido nítrico, óxidos de nitrógeno, óxidos no metálicos, ácido cromosulfúrico). Metales alcalinos. Nitrosilos. Metales. Etanolamina
- 10.3 **Productos de descomposición peligrosos:**

Sección 9

La interpretación adecuada de ellas puede aportar información fundamental para planes preventivos

Sección 10

Condiciones a evitar, incompatibilidades y reacciones peligrosas. Útil para almacenar correctamente varios productos

| | |
|-------------------------------------|---|
| | Peróxidos. |
| 10.4 | Información complementaria: La exposición a la luz y al aire favorece la formación de peróxidos. Los gases / vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. |
| 11. Información toxicológica | |
| 11.1 | Toxicidad aguda: DL ₅₀ oral rata: 5800 mg/kg |
| 11.2 | Efectos peligrosos para la salud: Por inhalación de vapores: Irritaciones en mucosas. La exposición prolongada provoca dolores de cabeza, flujo salival, náuseas, vómitos, vértigo, narcosis, lesiones en la piel. No se descarta: coma. Por contacto ocular: trastornos de visión. Por ingestión: trastornos gastro-intestinales, dolores de cabeza, flujo salival, náuseas, vómitos, vértigo, narcosis, coma. No se descartan otras características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos. |
| 12. Información Ecológica | |
| 12.1 | Movilidad : Reparto: log P(oct)= -0.24 |
| 12.2 | Ecotoxicidad : 12.2.1 - Test EC ₅₀ (mg/l) : Bacterias (Photobacterium phosphoreum) = 22.000 mg/l ; Clasificación : Tóx. Peces (Salmo gairdneri) 2.000 mg/l) Tóx. Peces (Leuciscus Idus) = 7.505 mg/l ; Clasificación : Tóx. Crustáceos (Daphnia Magna) = 12.100 mg/l ; Clasificación : Tóx. Bacterias (Ps. putida) = 1.700 mg/l ; Clasificación : Tóx. 12.2.2 - Medio receptor : Riesgo para el medio acuático = Medio Riesgo para el medio terrestre = Bajo 12.2.3 - Observaciones : La toxicidad no es muy elevada. |
| 12.3 | Degradabilidad : 12.3.1 - Test : DBO ₅ = 1,76 g/g DQO = 2,07 g/g ThOD= 2,2 mg/l 12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica : DBO ₅ /DQO Biodegradabilidad = Alta, más de 1/3 12.3.3 - Degradación abiótica según pH : ----- 12.3.4 - Observaciones : |

Sección 11

Efectos a corto y largo plazo si la sustancia ingresa al organismo.

Sección 12

Degradación biológica y grado de contaminación sobre el agua (WKG).
Efectos sobre peces y plantas

| | |
|------|---|
| 12.4 | Producto fácilmente biodegradable. Acumulación : 12.4.1 - Test : ----- 12.4.2 - Bioacumulación : Riesgo = ---- 12.4.3 - Observaciones : Producto no bioacumulable. |
| 12.5 | Otros posibles efectos sobre el medio natural : No deben esperarse interferencias en depuradoras si se usa adecuadamente. Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no cabe esperar problemas ecológicos. |

13. Consideraciones sobre la eliminación

- 13.1 **Sustancia o preparado:**
En América no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.
- 13.2 **Envases contaminados:**
Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

14. Información relativa al transporte

- Terrestre (ADR):
Denominación técnica: ACETONA
ONU 1090 Clase: 3 Grupo de embalaje: II (D/E)
- Marítimo (IMDG):
Denominación técnica: ACETONA
ONU 1090 Clase: 3 Grupo de embalaje: II
- 14.1 **Aéreo (ICAO-IATA):**
Denominación técnica: Acetona
ONU 1090 Clase: 3 Grupo de embalaje: II
Instrucciones de embalaje: CAO 307 PAX 305

15. Información reglamentaria

- 15.1 **Etiquetado**

Sección 13

Se refiere a la necesidad de consultar la legislación o disposición final.

Sección 14

Regulación internacional. Como empacarse y transportarse. Número de identificación asignado por ONU. Vías de transporte permitidas.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

Sección 15



Simbolos:

Indicaciones de peligro: Fácilmente inflamable Irritante
Fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Conservese el recipiente en lugar bien ventilado. Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.

Información Reglamentaria.
Normas Internacionales de etiquetado e información que debe contener al momento de ser despachado.

Sección 16

16. Otra información



Grados de NFPA: Salud: 1 Inflamabilidad: 3 Reactividad: 0

Información adicional.
Aspectos importantes específicos del producto.

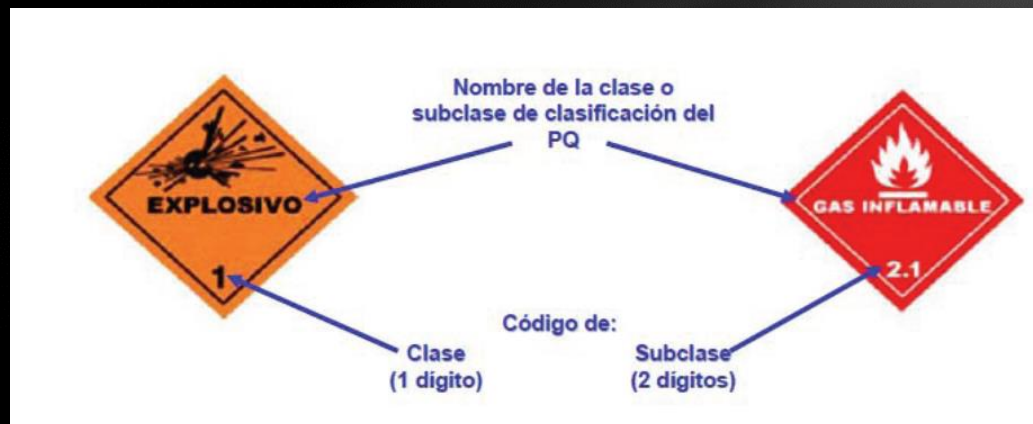
Renuncia:

 CTR Scientific proporciona la información contenida aquí de buena fe, sin embargo, no hace ninguna representación en cuanto a su integridad o exactitud. Es intención que se utilice este documento sólo como una guía para el manejo del material con la precaución apropiada, por una persona adecuadamente capacitada en el uso de este producto. Los individuos que reciban la información deben ejercer su juicio independiente al determinar la conveniencia del producto para un uso particular. CTR SCIENTIFIC, NO GESTIONA O DA GARANTÍA ALGUNA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD, O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN EL PRESENTE DOCUMENTO O DEL PRODUCTO AL QUE SE REFIERE LA INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, CTR SCIENTIFIC, NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS QUE RESULTEN DEL USO O CONFIANZA QUE SE TENGA EN ESTA INFORMACIÓN.

Normas de clasificación de sustancias químicas por Naciones Unidas y Norma NFPA

Naciones Unidas

- Características de peligrosidad (PQ).
- Se agrupan en 9 categorías subdivididas de acuerdo a su nivel de peligrosidad.
- Cada categoría va acompañada de un pictograma en forma de rombo con color de fondo que indica la clase de riesgo.



Naciones Unidas

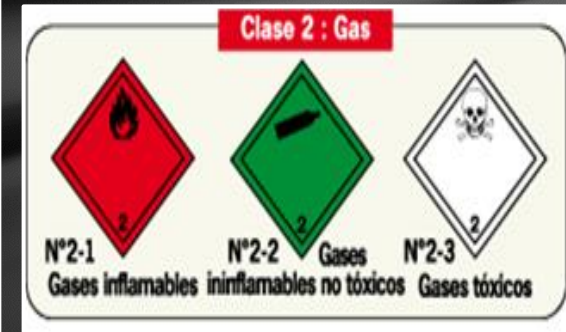


CLASE 1: EXPLOSIVOS

- Sustancia sólida o líquida, o mezcla de sustancias, que de manera espontánea por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores.
- Esta subclase contiene 6 divisiones

CLASE 2: GASES

- Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3 KPa.
- Los gases pueden presentarse comprimidos, licuados y criogénicos, en solución.
- De acuerdo a ciertas características se subdividen en 3 subclases: 2.1: gas inflamable; 2.2 Gas no inflamable; 2.3: Gas tóxico



CLASE 3: LÍQUIDOS INFLAMABLES

- Líquidos, o mezclas de ellos, o líquidos contienen sólidos en suspensión que emiten vapores inflamables a temperaturas máximas de 60°C.
- Adicionalmente pueden ser tóxicas o corrosivas.

Naciones Unidas



CLASE 4: SÓLIDOS INFLAMABLES

- Sustancias sólidas que por su inestabilidad térmica, o alta reactividad, ofrecen peligro de incendio.
- Se encuentra subdividida en 3 categorías.

CLASE 5: OXIDANTES y PERÓXIDOS ORGÁNICOS

- 5.1. Oxidantes: sustancias que ser necesariamente combustibles, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio en otro material.
- 5.2. Peróxidos orgánicos: sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente O-O. Térmicamente inestables que pueden sufrir descomposición explosiva y violenta. Además pueden tener propiedades de: arder rápidamente, ser sensibles a los choques o fricción, reaccionar peligrosamente con otras sustancias



CLASE 6: SUSTANCIAS TÓXICAS e INFECCIOSAS

- 6.1. Sustancias tóxicas: sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
- 6.2. Sustancias infecciosas: sustancias que contienen microorganismos viables como: bacterias, virus, parásitos, hongos y rickettsias o recombinantes, híbridos o mutantes, que causen enfermedades en los animales o en humanos.

Naciones Unidas

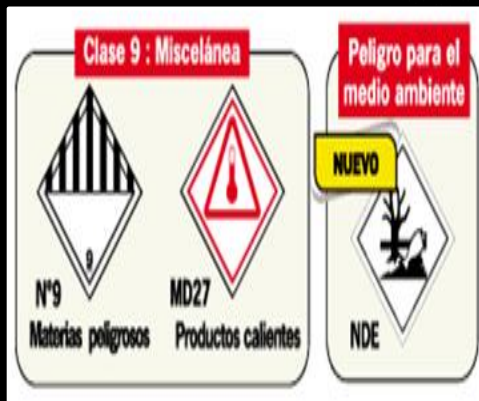


CLASE 7: SUSTANCIAS RADIOACTIVAS

- Sustancias cuya actividad sea superior a 70 kBq/kg (Ikilobequerelios).

CLASE 8: SUSTANCIAS CORROSIVAS

- Sustancias que por acción química pueden causar lesiones graves a los tejidos vivos que entran en contacto o corroer metales.
- Pueden desprender gases tóxicos cuando se descomponen .



CLASE 9: SUSTANCIAS PELIGROSAS VARIAS

- Comprende sustancias y objetos que durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases.
- 9.1.Cargas peligrosas que están reguladas en su transporte pero no pueden ser incluidas en ninguna de las clases antes mencionadas.
- 9.2. Sustancias peligrosas para el medio ambiente.
- 9.3. Residuo peligroso.

Norma NFPA: National Fire Protection Association

- Norma que se aplica en muchos países: Argentina, Colombia, México, Rep. Dominicana, Venezuela y Perú.
- En Argentina: Código NPFA 704: Identificación y rotulado de productos peligrosos.

Objetivos:

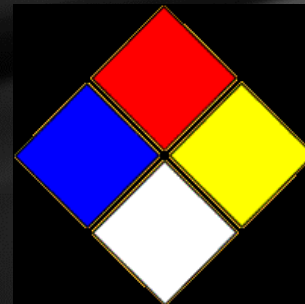
1. Hacer que los productos peligrosos puedan ser **fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo.**
2. Proporcionar una **fácil identificación de la naturaleza del riesgo** que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de las mercaderías.
3. **Facilitar** por medio del color de los rótulos, una primera **guía para la manipulación y estiba o almacenamiento.**

Norma NFPA: National Fire Protection Association

Código NFPA 4040 :

- Establece un sistema de identificación de riesgos para que en un eventual incendio o emergencia, las personas afectadas puedan reconocer los riesgos de los materiales respecto del fuego, aunque éstos no resulten evidentes.
- Este código ha sido creado para la utilización específica de los cuerpos de bomberos.
- Consiste en una etiqueta que consta del nombre del material y cuatro secciones con un color asignado en cada caso:

| | |
|------------------------|--|
| Salud |  |
| Inflamabilidad |  |
| Reactividad |  |
| Riesgo especial |  |



- En cada una de las secciones se coloca el grado de peligrosidad: 0,1,2,3,4, siendo en líneas generales, o el menos peligroso, aumentando la peligrosidad hasta llegar a 4, nivel mas alto.

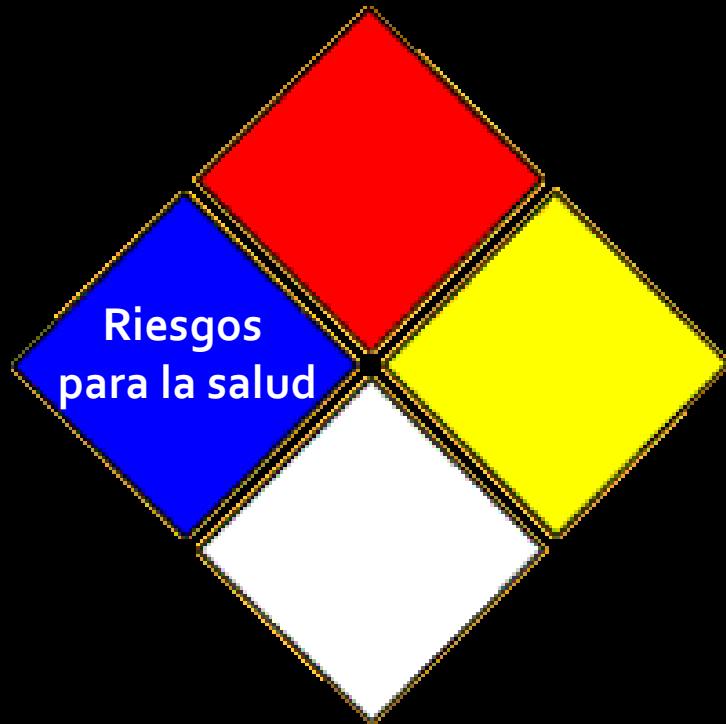


Norma NFPA: National Fire Protection Association

Los criterios para establecer los grados de peligrosidad en cada una de las secciones son los siguientes:

Riesgos para la salud

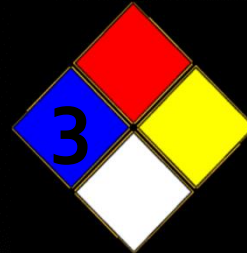
- Se considera la capacidad del material para producir lesiones por contacto con la piel, ingestión o inhalación.
- No se incluyen las lesiones causadas por el calor del incendio ni por la fuerza de explosiones.
- El riesgo para la salud en la lucha contra el fuego u en otra condición de emergencia es mortal.
- 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.



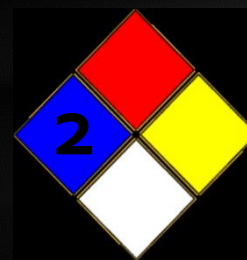
La graduación del riesgo para la salud se efectuará de acuerdo con la severidad probable de éste hacia el personal.



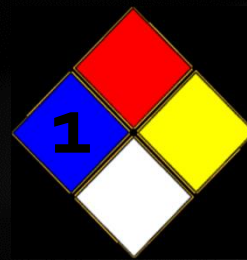
Materiales que con una explosión muy corta pueden causar la muerte o lesiones residuales mayores, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que son demasiado peligrosos para aproximarse sin el equipo de protección .



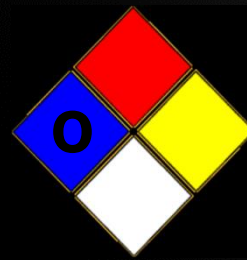
Materiales que en una exposición corta pueden causar lesiones serias, temporarias o residuales, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieran protección total contra contacto con cualquier parte del cuerpo.



Materiales que en una exposición intensa o continuada pueden causar incapacidad temporaria o posibles lesiones residuales si no se suministra pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieren el uso de equipos de protección respiratoria con suministro de aire independiente.



Materiales que por su exposición pueden causar irritación, pero solamente producen lesiones residuales menores si no se administra tratamiento médico, incluye a aquellos que requieren el uso de una máscara de gas aprobada

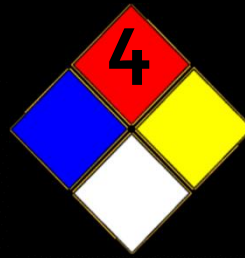
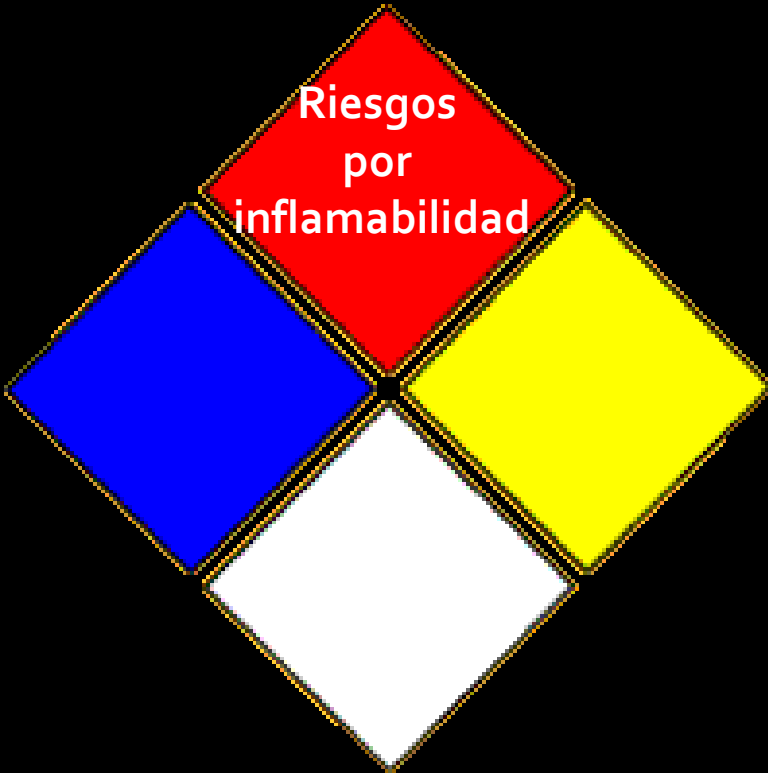


Materiales que en una exposición en condiciones de incendio no ofrecen riesgos mayores que los que dan los materiales combustibles corrientes

Norma NFPA: National Fire Protection Association

Riesgo por inflamabilidad

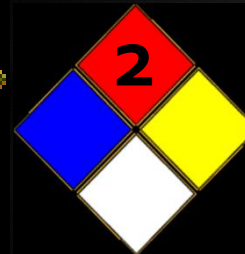
- Se considera la capacidad de los materiales para quemarse.
- Muchos materiales que se quemarían bajo ciertas condiciones, no queman bajo otras.
- La forma o condición del material, como así también las propiedades inherentes, afectan al riesgo.



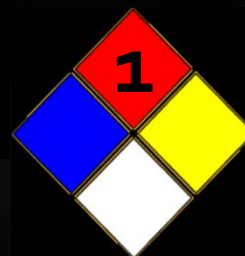
Sustancias que se vaporizan rápido o completamente a temperatura y a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se queman fácilmente en el aire. Ej.: propano



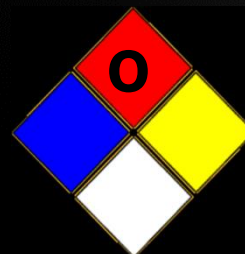
Sustancias líquidas o sólidas que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental.



Son productos que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición.



Sustancias químicas que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, su punto de inflamabilidad es superior a 93 °C.



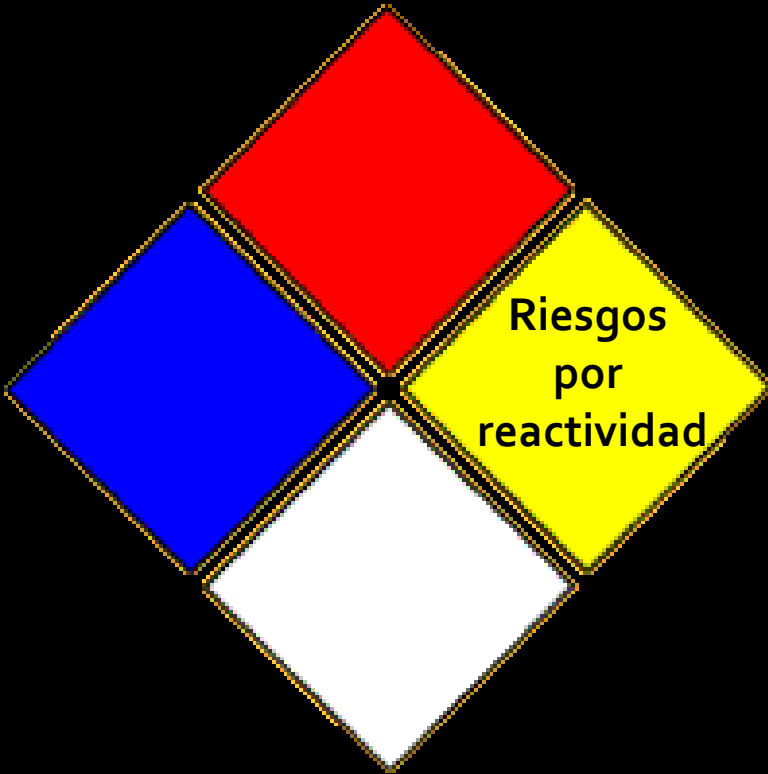
Materiales que no se queman.

La graduación de los riesgos se efectuará de acuerdo con la susceptibilidad de los materiales a quemar

Norma NFPA: National Fire Protection Association

Riesgo de reactividad o inestabilidad de la sustancia

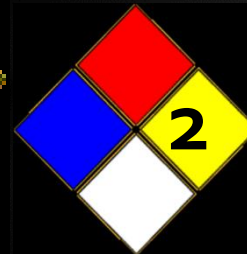
- Se considera la capacidad de los materiales para liberar energía.
- Algunos materiales son capaces de liberar energía rápidamente por sí mismos, como ser por autorreacción o por polimerización, o pueden desarrollar una violenta reacción eruptiva o explosiva cuando toman contacto con el agua, con otro agente extintor o con otros materiales.
- La violencia de la reacción o de la descomposición de los materiales puede verse incrementada por el calor o por la presión, por otros materiales debido a la formación de mezclas combustible-oxidantes, o por contacto con sustancias incompatibles, contaminantes, sensibilizantes o catalíticas.



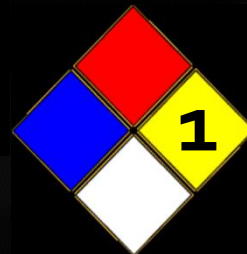
Productos químicos que por sí mismos son capaces de explotar, detonar o sufrir reacciones explosivas a temperatura y presión normal. Ej.: nitroglicerina



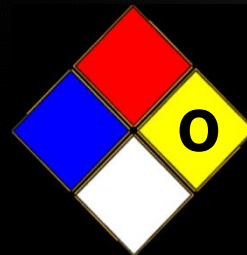
Materiales que en sí mismos son capaces de detonar o de reaccionar o de descomponerse en forma explosiva, pero que requieren una fuente de ignición fuerte, o antes de la iniciación calentarse bajo confinamiento.



Materiales que en sí mismos son normalmente inestables y que fácilmente experimentan cambios químicos violentos pero no detonan.



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.



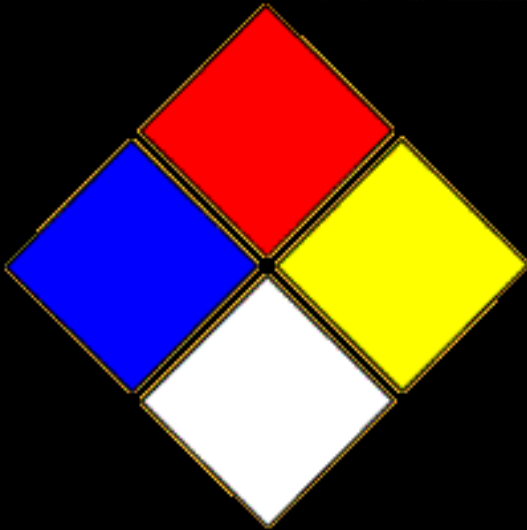
Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables, aún expuestos en las condiciones de un incendio y que no reaccionan con el agua.

Se valoran de acuerdo con la facilidad, velocidad y cantidad de liberación de energía

Norma NFPA: National Fire Protection Association

Riesgos especiales

- Se utiliza en casos especiales para algunas sustancias, informando si son **corrosivas, oxidantes, radioactivas o reactivos al agua.**
- Esta división no va acompañada de un número si no de un símbolo que indica la clase de la sustancia.

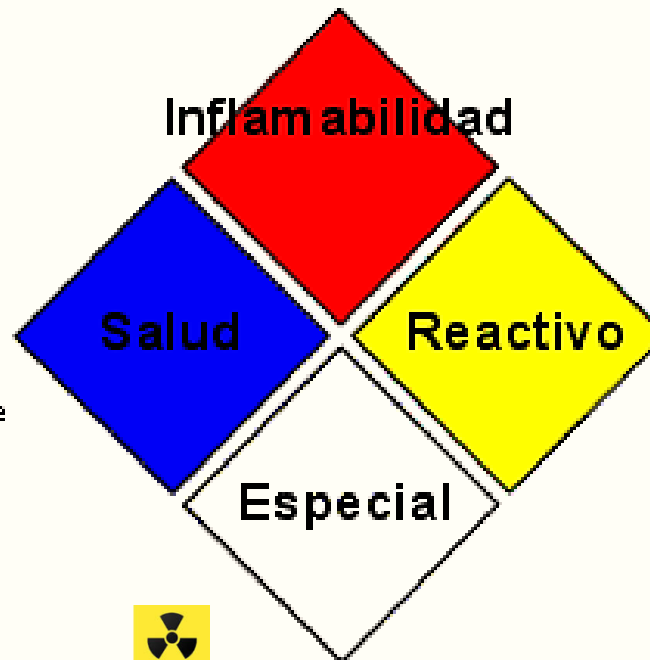


- **'W'**: reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el sodio.
- **'OXY'**: productos oxidantes.
- **'COR'**: son producto corrosivos, puede ser un ácido o una base fuerte.
- Productos radioactivos



Norma NFPA: National Fire Protection Association

4. Extremadamente inflamable - Debajo de los 25° C
3. Ignición a temperaturas normales - Debajo de los 37° C
2. Ignición al calentarse normalmente - Debajo de los 93° C
1. Debe precalentarse para arder - Sobre los 93° C
0. No arde



4. Demasiado peligroso
3. Muy peligroso
2. Peligroso
1. Ligeramente peligroso
0. Como material corriente

4. Puede explotar
3. Puede explotar por fuerte golpe o calor
2. Posibilidad de cambio químico violento
1. Inestable si se calienta
0. Estable normalmente



W. Evite utilización de agua
OX. Oxidante

GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM (GHS)










Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos (SGA)

GHS: es un sistema de comunicación de riesgo que combina las señales vigentes para el transporte, con nuevas etiquetas para envases pequeños y hojas de seguridad (SDS) con un formato harmónico a nivel mundial

Comprende :

- criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con arreglo a sus peligros ambientales, físicos y para la salud;
- elementos armonizados de comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetas y fichas de datos de seguridad.

Pictogramas del SGA y Clases de Peligro

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comburentes | <p>Inflamables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorreactivos • Pirofóricos • Calentamiento espontáneo • Emite gases inflamables • Peróxidos orgánicos | <ul style="list-style-type: none"> • Explosivos (1.1-1.4) • Autorreactivos • Peróxidos orgánicos |
|  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda (grave) | <ul style="list-style-type: none"> • Corrosivo para los metales • Corrosión cutáneas • Lesiones oculares graves | <ul style="list-style-type: none"> • Gases a presión |
|  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Carcinogenicidad • Sensibilización respiratoria • Toxicidad para la reproducción • Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas) • Mutagenicidad en células germinales • Peligro por aspiración | <ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad para el medio ambiente acuático (aguda) • Toxicidad para el medio ambiente acuático (crónica) | <ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda (nociva) • Irritación cutánea/ocular • Sensibilización cutánea • Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) • Peligroso para la capa de ozono |



ARGENTINA

- Argentina no cuenta con una ley general de clasificación y comunicación de riesgos de productos químicos, los temas inherentes son administrados a través del cumplimiento de acuerdos multilaterales medioambientales.
- Existen procedimientos establecidos para la notificación de las sustancias químicas y preparados peligrosos así como requisitos para el envasado y el etiquetado y fichas de datos de seguridad.
- El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) publicó en el año 2006 la norma IRAM 41400 Productos químicos - Hoja de datos de seguridad. Su contenido y el orden de sus secciones están en línea con los requerimientos para las fichas de datos de seguridad del SGA.
- Link: <http://mercosur.weebly.com/argentina.html> Se presentan las principales disposiciones a las que aplica el SGA directa o indirectamente por sectores claves.

Reactividad Química

Una **reacción química** es una ruptura de enlaces entre átomos o iones, seguida de una reorganización de enlaces diferentes dando lugar a nuevas especies químicas

- Son importantes ya que pueden ocurrir reacciones químicas peligrosas (primarias o secundarias).
- Medidas preventivas:
 1. Emplear las **mínimas cantidades** de reactivos.
 2. Obtener toda la **información** sobre **reactividad y peligrosidad** de los reactivos y productos esperados.
 3. Disponer del **material adecuado y suficiente** para su realización, cumpliendo los requisitos técnicos necesarios.
 4. Llevar a cabo la reacción bajo **campana o instalación específica** adecuada.
 5. Disponer de **ropa de trabajo y equipos de protección personal**.
 6. Dar aviso al resto del personal de la realización de la reacción y organizar el trabajo de manera de **reducir el número de personas expuestas** a posibles riesgos.

Reactividad Química

REACCIONES PELIGROSAS DE LOS ÁCIDOS

| Reactivo | Reactivo | Se desprende |
|-------------------|--|--|
| Ácido sulfúrico | Ácido fórmico Ácido oxálico Alcohol etílico Bromuro de sodio Cianuro de sodio Sulfocianuro de sodio Ioduro de hidrógeno Algunos metales | Monóxido de carbono Monóxido de carbono Etano Bromo y dióxido de azufre Monóxido de carbono Sulfuro de carbonilo Sulfuro de hidrógeno Dióxido de azufre |
| Ácido nítrico | Algunos metales | Dióxido de nitrógeno |
| Acido clorhídrico | Sulfuros Hipocloritos Cianuros | Sulfuro de hidrógeno Cloro Cianuro de hidrógeno |

Reactividad Química

COMPUESTOS QUE REACCIONAN FUERTEMENTE CON EL AGUA

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Ácidos fuertes anhidros | Hidróxidos alcalinos |
| Alquilmetales y metaloides | Hidruros |
| Anhídridos | Metales alcalinos |
| Halogenuros de ácidos | Óxidos alcalinos |
| Flúor | Calcio |

COMPUESTOS QUE REACCIONAN VIOLENTAMENTE CON EL AIRE O EL OXÍGENO

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Alquilmetales y metaloides | Nitruros alcalinos |
| Arsinas | Fósforo blanco |
| Hidruros | Metales carbonilados |
| Metales finamente divididos | |

Reactividad Química

SUSTANCIAS INCOMPATIBLES DE ELEVADA AFINIDAD

| | |
|----------------------|---|
| Oxidantes con: | Nitratos, halogenatos, óxidos, peróxidos, flúor |
| Reductores con: | Materiales inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, aluminio, magnesio. |
| Ácidos fuertes con: | Bases fuertes |
| Ácido sulfúrico con: | Azúcar, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos, sulfocianuros |

Reactividad Química

Otros **aspectos a tener en cuenta** son:

- La combinación de sustancias: sinergismos.
- Formación de productos de descomposición (golpe, calentamiento o desplazamiento simple se genere una explosión ej: amiduros alcalinos, sales azonio).
- Productos de polimerización: algunos monómeros pueden polimerizarse provocando explosión o rotura de los frascos: acetato de vinilo, acroleína, óxido de etileno, etc. Se almacenan en pequeñas cantidades y en presencia de inhibidores.
- Sustitución de reactivos: como programa de prevención se realiza sustitución de reactivos o ciertos equipos, de menor riesgo de incendio o explosión.

Reactividad Química

EJEMPLOS DE SUSTITUCIÓN DE REACTIVOS

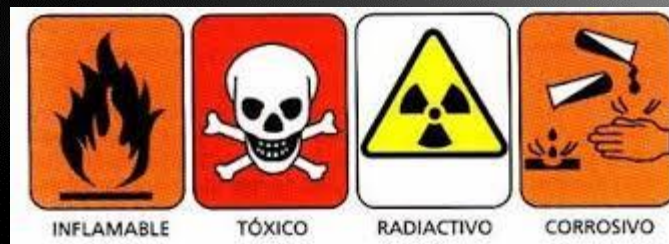
| Producto | Sustituto |
|---|---------------------------------|
| Benceno | Ciclohexano, Tolueno |
| Cloroformo, Tetracloruro, tricloroetileno | Metilcloroformo, Fluorocarbonos |
| 2-Nitropropano | 1-Nitropropano, Nitroetano |
| n-Hexano | n-Heptano |
| Acetonitrilo | Metanol, Acetona |
| Etilenglicol | Propilenglicol |
| Metanol | Etanol |

Reactividad Química

REDUCIR LAS EXITENCIAS AL MÍNIMO

- Comprar según las necesidades.
- Evitar el deterioro o caducidad de los productos o materiales.
- Reutilizar o reciclar productos siempre que sea posible.
- Llevar un control periódico de las existencias.
- Disponer de un listado de productos almacenados, sus cantidades y gasto de los mismos, ACTUALIZADO.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS



Procedimiento para el almacenamiento de reactivos químicos

- Los procedimientos de almacenamiento son tan importantes como la manipulación de reactivos químicos.
- Existen procedimientos protocolizados como de sentido común.

Lo más importante a considerar es:

1. Conservar las sustancias en sus envases originales.
2. Verificar que cada sustancia tenga su correspondiente etiqueta.
3. Leer la Hoja de Datos de Seguridad para cada sustancia.
4. Almacenar en zonas bien ventiladas, evitando la exposición al sol u otras fuentes de calor.
5. Alejadas de chispas, llamas, electricidad estática u otras fuentes de ignición.
6. Asegurarse que el material de repisas sea resistente al ataque de ácidos.

Procedimiento para el almacenamiento de reactivos químicos

Lo más importante a considerar es:













7. Las repisas deben fijarse a estructuras permanentes, resistente a soportar peso.
8. Las repisas además deben tener reborde o levemente inclinadas hacía atrás.
9. Nunca almacenar sustancias químicas a mayor altura que el nivel de la vista.
10. Los elementos de primeros auxilios y los materiales para limpiar los derrames de sustancias químicas deben estar accesibles en todo momento.
11. Al momento de almacenar sustancias químicas tener en cuenta la incompatibilidad de las sustancias.
12. Nunca almacenar o refrigerarse sustancias químicas con alimentos.

Procedimiento para el almacenamiento de reactivos químicos

Lo más importante a considerar es:

13. No almacenar contenedores químicos uno encima de otro ni sobre el piso donde se los pueda derramar accidentalmente.
14. No dejar contenedores en lugares no adecuados.

Procedimiento para el almacenamiento de reactivos químicos

| |  Inflamables |  Explosivos |  Tóxicos |  Comburentes |  Nocivos Irritantes |  Corrosivos |
|--|---|--|--|---|--|--|
|  Inflamables | + | - | - | - | + | - |
|  Explosivos | - | + | - | - | - | - |
|  Tóxicos | - | - | + | - | + | - |
|  Comburentes | - | - | - | + | ○ | - |
|  Nocivos Irritantes | + | - | + | ○ | + | - |
|  Corrosivos | - | - | - | - | - | + |
| + | Se pueden almacenar conjuntamente | | | | | |
| ○ | Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención | | | | | |
| - | No deben almacenarse juntas | | | | | |

CONTROL DE DERRAMES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS



Un derrame simple se define como aquel:

- No se esparce rápidamente.
- No es peligroso para personas o bienes excepto por contacto directo.
- No es peligroso para el medio ambiente.

Para juzgar si el derrame es simple se deben considerar los siguientes riesgos:

- **Efectos en la salud humana.**
- **Daños a las propiedades/materiales.**
- **Daño ambiental.**

CONTROL DE DERRAMES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS



EN CASO DE DERRAMES

- Actuar rápidamente para su neutralización, absorción y eliminación.
- Deben disponerse de agentes específicos de neutralización para ácidos, bases y disolventes orgánicos.
- Utilizar equipos de protección personal.
- Desarrollar e implementar Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).

EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL CONTROL DE DERRAMES

- Material absorbente para ácidos, bases u otras sustancias químicas.
- Mantener las cantidades necesarias de acuerdo al tipo y cantidad de sustancias que se utilizan.
- Gafas, protectores para la cara, guantes de goma.
- Rótulos de residuos peligrosos.
- Bolsas de plástico resistentes.
- Pala de material que no pueda crear electricidad estática.
- Utensilios de limpieza.



CONTROL DE DERRAMES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

CONTROL DE DERRAMES



- Contener o limpiar el derrame utilizando equipo de protección personal adecuado.
- Solo una persona dará las instrucciones.
- Avisar al supervisor/responsable del laboratorio.
- Aislar el área manteniendo puertas y ventanas cerradas.
- Determinar número de personas afectadas y grado de riesgo producido.
- Atender las personas afectadas.
- Evitar que el derrame o escape continúe.
- Recoger la sustancia química derramada y eliminarla.

GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



Se entiende por **GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS** al conjunto de indicaciones destinadas a lograr la correcta eliminación de los residuos tóxicos y peligrosos

COMPRENDE
OPERACIONES DE

- Clasificación
- Recolección en envases adecuados
- Almacenamiento
- Transporte
- Recuperación
- Eliminación

GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



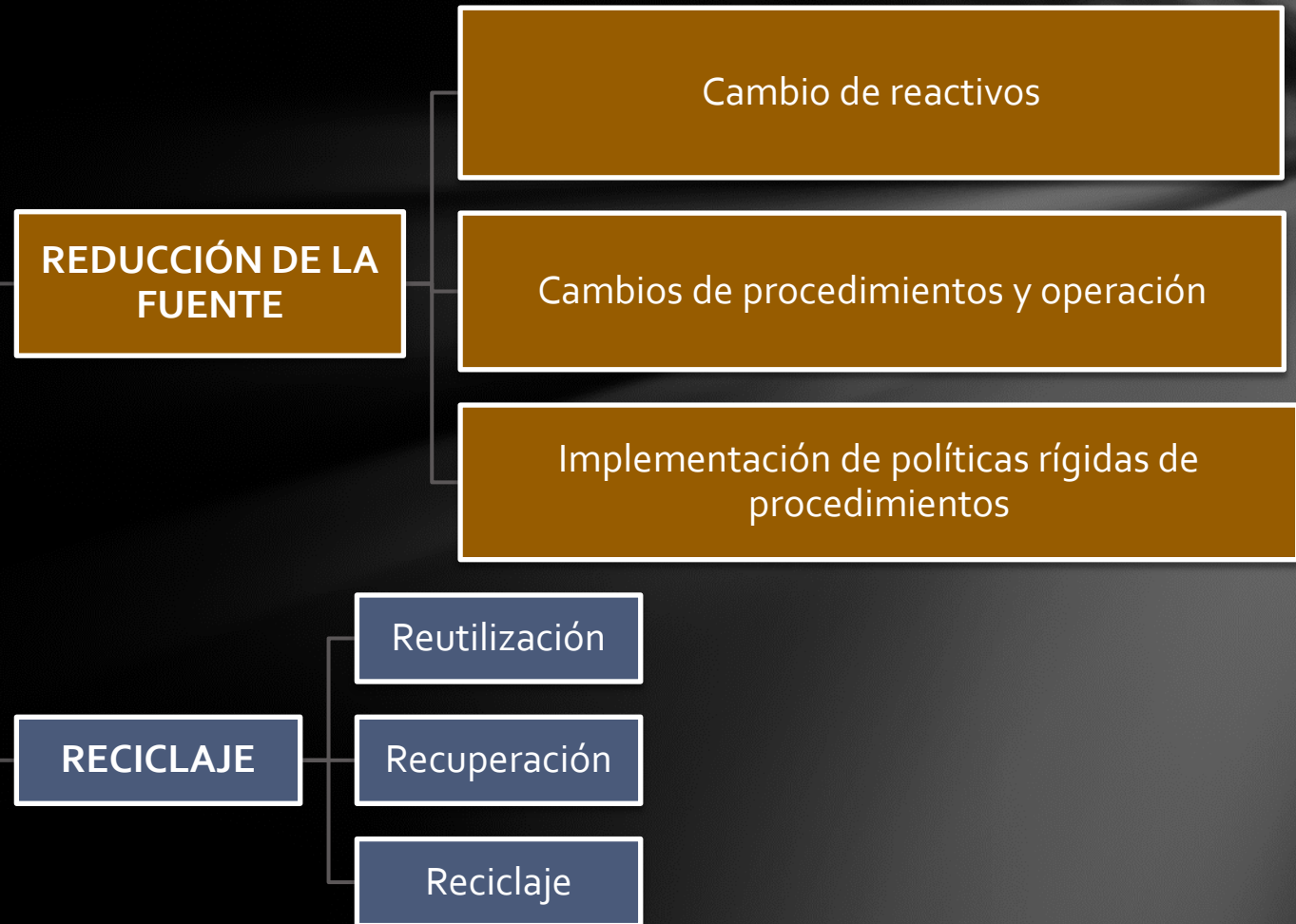
Por regla general:

- Deberán desecharse en bidones de polietileno de alta densidad de 20L o 10L, provistas de tapas del mismo material de buen cierre.
- Los envases deben ser resistentes, no haber sido expuestos al sol u otras radiaciones.
- No utilizar envases de vidrio.
- Los envases deben estar cerca del suelo para evitar caídas y roturas.
- Alejados de fuentes de calor o energía.
- Rotulados en forma segura, indeleble e indicar el riesgo del producto.
- Llevar a cabo actividades de **reducción de la fuente, reciclaje y tratamiento en el laboratorio.**

GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



Gestión de Residuos Químicos



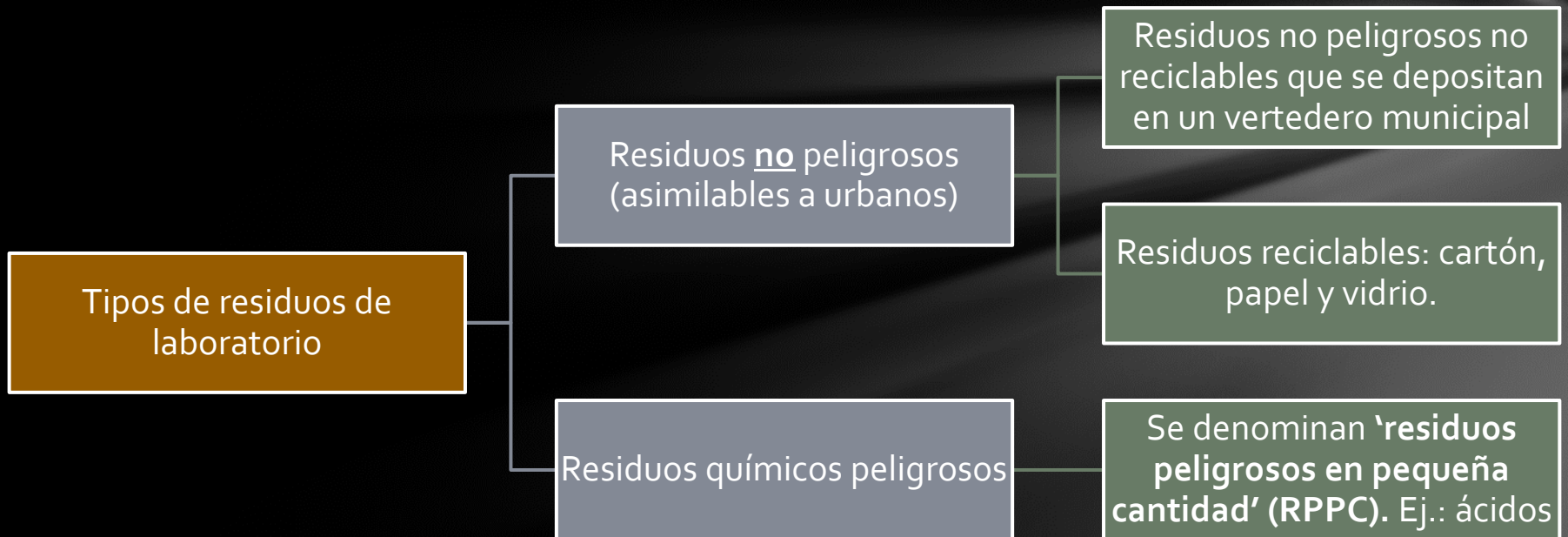
GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



Tratamiento en el punto de generación:

- El tratamiento involucra la reducción o eliminación de la toxicidad de un residuo químico peligroso por:
 - ✓ Alteración de los constituyentes tóxicos a formas menos tóxicas o no tóxicas.
 - ✓ Disminución de la concentración de los constituyentes tóxicos (\neq dilución).
- Incluyen residuos generados en los laboratorios académicos, clínicos y de desarrollo (investigación) y en el caso de empresas e instituciones ($<4L$).

GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS



EJEMPLOS DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS

- Sodio y potasio: disolver en alcohol etílico, luego escurrir en la piletta.
- Mercurio (rotura de termómetro): recogerse inmediatamente con ayuda de pipeta y guardar bajo agua. Inactivar con azufre en polvo o formar amalgama con cobre. No arrojar en piletas con cañería de plomo.
- Cianuros: no arrojar nunca a la piletta. Para su destrucción se puede emplear hipoclorito de sodio, siempre en medio alcalino.
- Soluciones con cationes metálicos: se recogen en bidones plásticos y se los insolubiliza para su posterior disposición final adecuada.

EJEMPLOS DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS

¿Qué puede descargarse en las piletas?

- ✓ Bicarbonato, cloruro, bromuro, ioduro, carbonato, fosfato, sulfato y lactato de sodio, potasio, magnesio, calcio y amonio.
- ✓ Soluciones de hipoclorito (lavandina).
- ✓ Etilenglicol diluido a menos del 10 %.
- ✓ Ácido cítrico y sus sales de sodio, potasio, magnesio, calcio y amonio.
- ✓ Azúcares.
- ✓ Ácidos y bases fuertes, neutralizando o desechando de a porciones y haciendo correr abundante agua.