



# Manual de Seguridad y Salud en LABORATORIOS

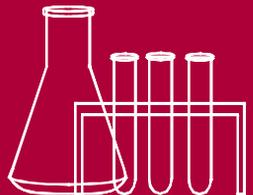


**FREMAP**

*Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades  
Profesionales de la Seguridad Social Número 61*



**FREMAP**





# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LABORATORIOS



**FREMAP**

*Mutua de Accidentes de Trabajo  
y Enfermedades Profesionales  
de la Seguridad Social Número 61*



Con la colaboración de:

***Antonio Serrano Ruiz-Calderón***

Licenciado en Derecho

Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

***Miguel Angel Hernández Olmos***

Licenciado en Ciencias Químicas

Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales



# Índice

	Página
● Principios generales de Seguridad y Salud en los Laboratorios .....	6
● Manipulación de sustancias químicas:	
— Productos químicos como factores de riesgo .....	8
— Identificación de sustancias y preparados peligrosos .....	10
— Recomendaciones de carácter general .....	12
● Almacenamiento de Productos Químicos .....	15
● Manipulación de microorganismos .....	17
● Manipulación de material de vidrio .....	20
● Manipulación de equipos eléctricos .....	22
● Frigoríficos .....	23
● Aparatos con llama .....	23
● Dispositivos de calefacción:	
— Baños calientes .....	24
— Estufas .....	24
● Instalaciones de gases .....	25
● Centrífugas .....	26
● Autoclaves .....	26



# Índice

	Página
● Instrumental analítico:	
— Cromatógrafo de gases .....	27
— Cromatógrafo de líquidos de alta resolución .....	27
— Espectrofotómetro de absorción atómica ...	28
— Espectrofotómetro de UV-VISIBLE e Infrarrojos, fluorímetro, etc .....	28
— Instalaciones de rayos LASER .....	29
— Instalaciones de radiaciones ionizantes ...	29
● Actuaciones en casos de emergencias:	
— Incendios .....	30
— Quemaduras Térmicas .....	31
— Salpicaduras .....	32
— Ingestión .....	33
— Vertidos .....	33
— Fuga de gases .....	34
— Electrocutión .....	35
— Mareos o pérdida de conocimiento debidos a una fuga tóxica persistente .....	36
● Eliminación y recuperación de residuos por grupos de sustancias .....	37
— Bibliografía .....	41



# RIESGOS GENERALES



## Principios generales de seguridad y salud en los laboratorios

- El Diseño del Laboratorio (distribución, instalaciones, procedimientos de trabajo, etc.) debe ser el adecuado para el mantenimiento de un buen nivel preventivo.
- Se debe disponer de las instalaciones de emergencia o elementos de actuación como duchas, lavajos, extintores, etc. además de los equipos de protección individual (también denominados EPIs).
- El laboratorio, incluidas las zonas de paso, salidas, vías de circulación, equipos e instalaciones deben estar en perfecto estado de orden y limpieza, estableciendo para ello un mantenimiento periódico de las mismas.
- Los desperdicios, manchas y residuos de sustancias peligrosas se eliminarán con rapidez.
- Está prohibido realizar trabajos diferentes a los autorizados por los responsables directos, así como utilizar aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento.
- El personal debe lavarse las manos antes y después de su entrada en el laboratorio.





## Principios generales de seguridad y salud en los laboratorios

- La ropa de trabajo debe estar abrochada en todo momento, evitando vestir mangas anchas o colgantes, y tener los cabellos recogidos.
- Debe estar prohibido comer, beber y fumar en el laboratorio.
- Cuando se llevan lentes de contacto, será obligatorio el uso de gafas de seguridad.
- El buen estado de los productos y materiales así como su etiquetado debe comprobarse antes de su utilización.
- Todos los preparados deben estar etiquetados adecuadamente, estando prohibida la reutilización de los envases vacíos sin la retirada de la etiqueta original.
- Para el encendido de los mecheros Bunsen se recomienda la utilización de encendedores piezoeléctricos, intentando reducir al máximo el uso de llamas vivas una vez encendidos.
- Se deberá trabajar, siempre que sea posible y operativo, en las vitrinas.
- Una vez finalizada la operación o la tarea en el laboratorio, se deberán guardar los materiales y reactivos, limpiar el lugar de trabajo, y asegurarse la desconexión de aparatos, conductos de agua y gas, etc.





# Manipulación de Sustancias Químicas

## Productos químicos como factores de riesgo:

Las sustancias químicas peligrosas, son aquellos elementos químicos y sus compuestos, tal y como se presentan en su estado natural o como se producen por la industria, que pueden dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/o medio ambiente.

Estas sustancias químicas, en función de su peligrosidad, se clasifican como:

- a) **Explosivas.** - Sustancias y preparados que pueden explotar por el efecto de una llama o del calor, o que sean muy sensibles a los choques y a los roces.
- b) **Comburentes.** - Sustancias y preparados, que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.
- c) **Inflamables.** - Sustancias y preparados cuyo punto de ignición es bajo. En función de su mayor o menor inflamabilidad se distinguen tres grupos:
  - Extremadamente Inflamables
  - Fácilmente Inflamables
  - Inflamables
- d) **Tóxicas.** - Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden alterar la salud de un individuo.

El grado de toxicidad se establece en tres categorías:

- Muy Tóxicas
- Tóxicas
- Nocivas



## Manipulación de Sustancias Químicas

- e) **Corrosivas.**- Sustancias y preparados que en contacto con el tejido vivo pueden ejercer una acción destructiva del mismo.
- f) **Irritantes.**- Sustancias y preparados no corrosivos, que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
- g) **Peligrosas para el medio ambiente.**- Sustancias y preparados que, en caso de contacto con el medio ambiente, pueden suponer un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del mismo.
- h) **Cancerígenas.**- Sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.
- i) **Teratogénicas.**- Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir alteraciones en el feto durante su desarrollo intrauterino.
- j) **Mutagénicas.**- Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.
- k) **Alérgicas.**- Sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, pueden ocasionar una reacción en el sistema inmunitario, de forma que la exposición posterior a esa sustancia o preparado de lugar a una serie de efectos negativos característicos.



# Manipulación de Sustancias Químicas

## Identificación de sustancias y preparados peligrosos:

Cualquier producto químico presente en el lugar de trabajo debe contener información sobre el riesgo inherente de la sustancia o preparado.

## Etiqueta

Es la primera información que permite identificar el producto en el momento de su utilización. Esta etiqueta debe ser bien visible y debe estar redactada en el idioma oficial del Estado. Su contenido es el siguiente:

- Nombre de la sustancia o del preparado.
- Nombre, dirección y teléfono del fabricante o importador.



NOMBRE Y DIRECCION DEL FABRICANTE Y DISTRIBUIDOR	
NOMBRE DE LA SUSTANCIA N° CAS %	
FRASES R (Riesgos Específicos)	FRASES S (Consejos de Prudencia)
 	← 



# Manipulación de Sustancias Químicas

- Símbolos, pictogramas e indicaciones de peligro para destacar los riesgos principales ( Figura 1).
- Frases R que permiten complementar e identificar determinados riesgos mediante su descripción.
- Frases S que a través de consejos de prudencia establecen medidas preventivas para la manipulación y utilización.

## Ficha de Datos de Seguridad

Esta ficha debe facilitarse obligatoriamente con la primera entrega de un producto químico y se compone de 16 apartados que incluyen la siguiente información:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa. | 8. Control de exposición/protección individual. |
| 2. Composición / información sobre los componentes.                       | 9. Propiedades físicas y químicas.              |
| 3. Identificación de los peligros.  | 10. Estabilidad y reactividad.                  |
| 4. Primeros auxilios.   | 11. Informaciones toxicológicas.                |
| 5. Medidas de lucha contra incendios.                                     | 12. Informaciones ecológicas.                   |
| 6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.               | 13. Consideraciones relativas a la eliminación. |
| 7. Manipulación y almacenamiento.   | 14. Informaciones relativas al transporte.      |
|   | 15. Informaciones reglamentarias.               |
|   | 16. Otras informaciones.                        |



Figura 1.



## Manipulación de Sustancias Químicas

### Recomendaciones de carácter general:

- Se debe conocer la reactividad de los productos o la reacción.
- Siempre se debe utilizar una cantidad mínima de reactivos.
- La apertura de los frascos que contienen sustancias químicas debe realizarse lenta y cuidadosamente.
- Cuando un líquido se vierte desde el frasco al vaso ha de hacerse de manera cuidadosa, evitando las salpicaduras.
- En la manipulación de sustancias tóxicas o nocivas, se deberá evitar el contacto con la piel, la inhalación de los posibles vapores y la ingestión.
  - Para coger las sustancias sólidas se emplearán cucharas o espátulas.
  - Para coger líquidos se utilizarán pipetas de seguridad.





## Manipulación de Sustancias Químicas

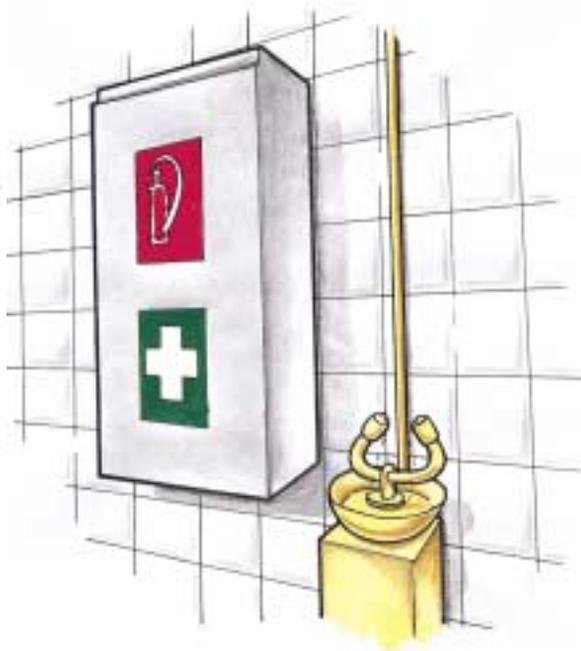
- Los trasvases han de realizarse de la siguiente forma:
  - En pequeñas cantidades o en zonas específicas.
  - Las sustancias inflamables se trasvasarán lejos de un foco de calor.
  - Utilizar equipo de protección individual adecuado a la sustancia que se manipula, especialmente con sustancias tóxicas, irritantes y corrosivas.
  - Emplear la ayuda de embudos, dosificadores o sifones.
- La eliminación de los residuos debe realizarse siguiendo las siguientes recomendaciones:
  - Las soluciones han de ser neutralizadas antes de su vertido por el desagüe.
  - No se deben guardar botellas vacías destapadas.
  - Las telas o papeles impregnados con sustancias o preparados químicos no se pueden tirar en las papeleras.
  - Se deberá tener contratado un gestor para la retirada de los residuos peligrosos, como los inflamables, metales pesados, etc.





## Manipulación de Sustancias Químicas

- Siempre que se trabaja en un laboratorio se debe disponer de un adecuado equipo de protección individual (gafas de seguridad, guantes, equipos respiratorios, etc.), así como garantizar su perfecto estado de mantenimiento.
- Todo el personal debe conocer el funcionamiento de equipos extintores, aplicación de primeros auxilios del botiquín y los mecanismos para recibir ayudas exteriores.





## Almacenamiento de Productos Químicos

- Todo lugar de trabajo donde se manipulen productos químicos debe disponer de un almacén, preferiblemente externo, que esté perfectamente señalizado.
- Todos los productos deben estar adecuadamente etiquetados y registrados.
- Cualquier producto que no tenga etiqueta debe ser analizado adecuadamente para identificarlo y determinar sus características, o en su defecto destruirlo.
- Los productos químicos que tienen similares características deben estar agrupados, separando los incompatibles y aislando o confinando los de características especiales (muy tóxicos, cancerígenos, explosivos, pestilentes, etc.).
- Dentro de los laboratorios se puede disponer de armarios de seguridad con una resistencia al fuego RF-15 como mínimo, de forma que se puedan almacenar un mayor número de productos inflamables.





## Almacenamiento de Productos Químicos

- Los productos agresivos deben almacenarse en armarios específicos, y nunca a una altura superior a 165 centímetros de altura.
- Los frigoríficos deben ser antideflagrantes o de seguridad aumentada para guardar productos inflamables muy volátiles.
- Los productos químicos deben conservarse en distintos materiales en función de sus características:
  - Sustancias que atacan al vidrio: Recipientes de materiales sintéticos o metálicos.
  - Sustancias que se descomponen a la luz: Recipientes de vidrio opaco o vidrio oscuro.
  - Metales alcalinos: Con capa protectora de solvente de elevado punto de ebullición.
  - Fósforo blanco: Bajo una capa de agua.
  - Cantidades de mercurio superiores a 3 Kg: Recipientes de acero con cierre de rosca.





# Manipulación de Microorganismos

Para poder definir normas básicas de seguridad y salud referentes a la manipulación de microorganismos, es necesario definir los siguientes conceptos:

- **Microorganismo.**- Toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético.
- **Cultivo Celular.**- Es el resultado del crecimiento “in Vitro” de células obtenidas de organismos multicelulares.
- **Agentes Biológicos.**- Microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Dentro de los agentes biológicos se distinguen los siguientes tipos:

- **Bacterias.**- Organismos unicelulares simples que se multiplican por división simple. Ejemplos: Brucella, serotipos de Salmonella, etc.
- **Virus.**- Agentes no celulares, inferiores a las bacterias, incapaces de crecer o multiplicarse fuera de una célula viva. Ejemplos: Hepatitis B, SIDA, Rabia, etc.
- **Hongos.**- Tienen una estructura vegetativa, denominada micelio. Ejemplos: Aspergillus fumigatus, Cryptococcus neoformans, etc.
- **Parásitos.**- Organismos superiores asociados a plantas y animales. Ejemplos: Leishmania, Echinococcus granulosus, etc.
- **Rickettsias.**- Microorganismos de forma cocoide o bacilar. Su tamaño es inferior al de las bacterias. Dependen de otros organismos y están asociados con artrópodos vectores.

Siempre que se manipulen muestras biológicas, aunque no sean infecciosas o tóxicas, y sobre todo cuando son desconocidas, hay que tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad e higiene:



## Manipulación de Microorganismos

- Lo primero que se debe tener en cuenta es el diseño de los laboratorios dedicados a tal fin. Sus paredes, suelos, techos e incluso las superficies de trabajo deben cumplir las siguientes características:
  - Ser lisos.
  - Fáciles de limpiar.
  - Impermeables al agua.
  - Resistentes a cualquier ácido, álcalis, disolvente y desinfectante.
- Debe estar restringido el acceso a las instalaciones cuando en ellas se esté desarrollando algún tipo de actividad.
- Todo el equipamiento del laboratorio debe estar en perfecto estado de orden y limpieza.
- Está prohibido comer, beber o fumar en el laboratorio.
- Todo el personal debe utilizar prendas adecuadas (batas, uniformes, etc.), gafas de seguridad y guantes de forma rutinaria. En caso de manipular agentes infecciosos, además, se utilizará equipo de protección respiratoria.
- Cada individuo debe ser responsable de su higiene personal, lavándose antes y después de su estancia en el laboratorio con abundante agua y jabón.





## Manipulación de Microorganismos

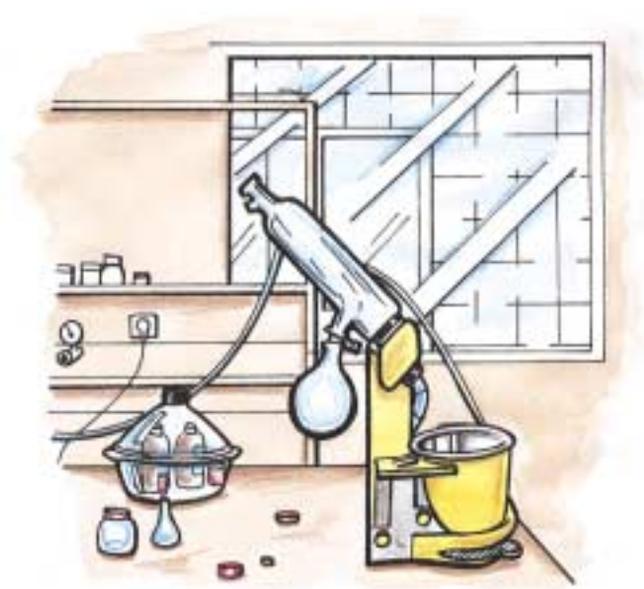
- Siempre que sea posible, utilizar Cabinas de Seguridad Biológica, Clase I, II y III.
- Los equipos del laboratorio deben ser manipulados teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - Las pipetas se deben manipular con dispositivos de aspiración mecánica. NUNCA con la boca.
  - Los materiales infecciosos deber ser introducidos en la centrífuga de forma cuidadosa, en recipientes (envases o tubos) cerrados.
  - En caso de rotura de uno de estos recipientes en el interior de la centrífuga, dejar reposar unos 30 minutos después de la parada.
  - La retirada de vidrio roto infectado, deberá realizarse con guantes resistentes al corte.
- Todo el material utilizado debe ser desinfectado o esterilizado correctamente, siguiendo procedimientos específicos.
- Se debe disponer de un almacén de seguridad para agentes biológicos.
- Todos los productos deben etiquetarse y guardarse en lugar seguro una vez finalizado el trabajo en el laboratorio.





## Manipulación de Material de Vidrio

- Antes de utilizar cualquier material de vidrio hay que verificar su buen estado, y en caso negativo, desecharlo.
- Cuando el material utilizado sufre algún golpe violento, desecharlo, aunque no se detecte ninguna anomalía de consideración.
- El vidrio debe ser calentado interponiendo una malla metálica entre la llama y el material.
- Cuando se realizan montajes de vidrio se deben seguir las siguientes recomendaciones:
  - Evitar que los materiales utilizados queden tensionados.
  - Utilizar soportes y abrazaderas.
  - Usar grasa de silicona en todas las fijaciones y tapones de plástico (siempre que sea posible) para evitar atascos.





## Manipulación de Material de Vidrio

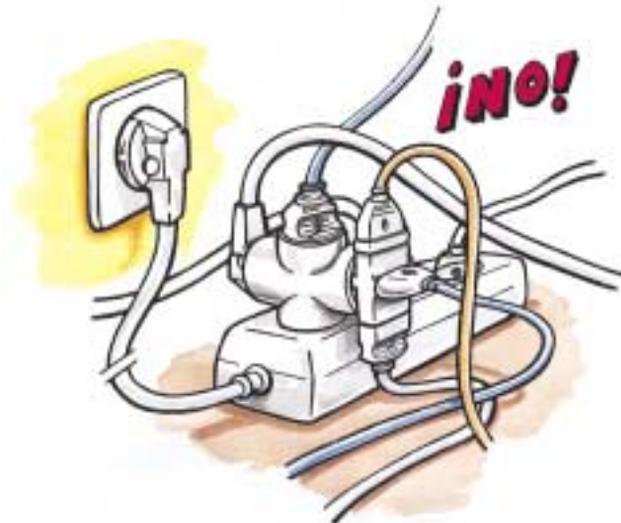
- Los balones de vidrio han de ser introducidos en los baños de forma lenta y progresiva y su secado debe ser mediante aire comprimido a bajas presiones.
- Para desatascar el material de vidrio se debe utilizar un equipo de protección individual adecuado, realizándose esta operación bajo una campana con pantalla protectora.
- La manipulación de las varillas de vidrio implica una serie de consejos que se detallan a continuación:
  - Hay que cortarlas sujetándolas con un trapo cerca de la señal por donde se va a realizar el corte.
  - Una vez cortadas se moldean las puntas mediante calentamiento.
  - Cuando se introducen por el orificio de un tapón, hay que mojar éste con agua para lubricar.
- Manipulación de pipetas:
  - Está terminantemente prohibido pipetear con la boca.
  - Hacer uso, para la aspiración de fluidos por la pipeta, de las denominadas “peras” de caucho.
  - Usar equipo de protección individual como guantes resistentes a la sustancia utilizada y gafas de seguridad, siempre que sea posible.





## Manipulación de Equipos Eléctricos

- Se debe disponer de un cuadro general en cada laboratorio, que tenga los siguientes componentes y características:
  - Diferencial adecuado.
  - Toma de tierra eficaz
  - Interruptor automático de tensión o magneto térmico.
  - Distribución con protección en cabeza de derivación.
- No hacer un uso continuado de alargaderas y multiconectores.
- Todos los equipos empleados para trabajar con sustancias inflamables deben ser ignífugos.
- En los laboratorios de prácticas o los que tengan una humedad elevada se debe trabajar con bajo voltaje, (se recomiendan 24 V), y con enchufes estancos, con tapas, etc.





## Frigoríficos

Los Frigoríficos que se utilizan en los laboratorios deben cumplir las siguientes características:

- No disponer de instalación eléctrica interior.
- Los destinados a guardar sustancias inflamables deben estar homologados para tal fin.
- No se deben guardar recipientes abiertos o mal tapados.
- Controlar la temperatura interior periódicamente.



## Aparatos con llama

- Los equipos con llama deben disponer de un sistema de seguridad que permita el corte de suministro de gas en caso de emergencia.
- Los líquidos inflamables han de ser calentados a temperaturas inferiores a la de auto ignición.
- Se debe trabajar siempre bajo una campana de extracción.





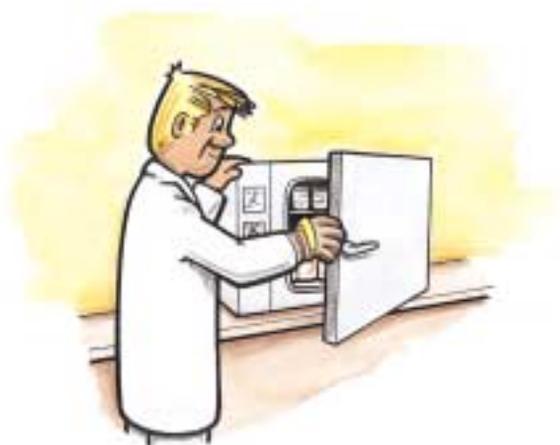
## Dispositivos de calefacción

### Baños calientes:

- Los baños no se deben llenar hasta el borde.
- Utilizar soportes para asegurar la estabilidad del baño.
- El vidrio que se utilice tiene que ser específico para aguantar altas temperaturas.
- En caso de utilizar dispositivos aislantes térmicos, no deben contener amianto.
- Siempre que sea posible, se deberá trabajar bajo un sistema de extracción localizada.
- Utilizar en todo momento un sistema de control de temperaturas

### Estufas:

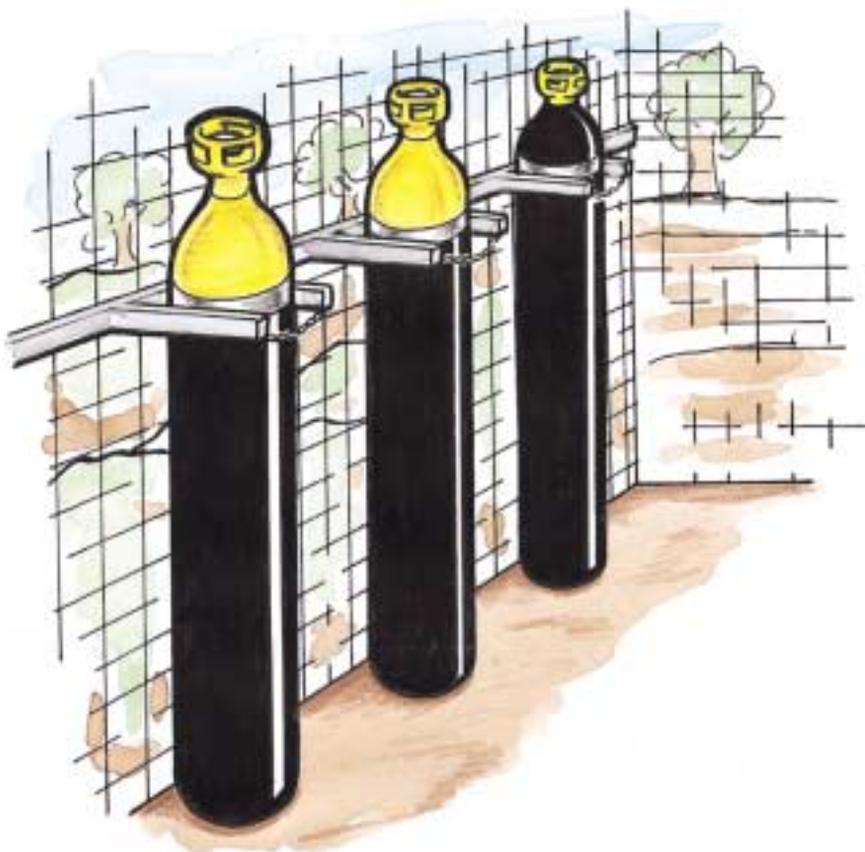
- Siempre que se trabaje con vapores inflamables, se deben utilizar estufas de seguridad aumentada o instalación antideflagrante.
- El calentamiento de sustancias volátiles implica el uso de un sistema de extracción localizada y filtros o un sistema de condensación para la retención de los mismos.
- Utilizar un sistema de control de temperaturas.





## Instalación de Gases

- Las bombonas de gases deben estar fijadas a un soporte mediante una cadena.
- Utilizar gafas de seguridad.
- Dentro del Plan de Emergencias quedarán reflejadas las pautas de actuación para casos de fugas e incendio en la boca de la botella.





## Centrífugas

- La carga debe ser repartida simétricamente.
- El equipo debe disponer de un sistema de seguridad, de forma que no permita su accionamiento con la tapa abierta o mal cerrada.
- El sistema de seguridad también debe impedir la apertura de la tapa siempre que esté en movimiento.



## Autoclaves

- El aparato debe disponer de un manómetro.
- El aumento de presión y la descompresión deben realizarse de forma progresiva.



# Instrumental Analítico

## **Cromatógrafo de gases:**

- Todo equipo, cuyo funcionamiento implique la emisión un foco de calor, debe estar ubicado en un lugar con una adecuada ventilación.
- El circuito debe ser cerrado, conectando la salida del divisor de flujo del inyector de capilares y de los detectores no destructivos al exterior.
- Uso de equipo de protección individual cuando sea necesario.



## **Cromatógrafo de líquidos de alta resolución:**

- Las operaciones de trasvase de líquidos deben realizarse con guantes adecuados.
- El material de vidrio utilizado en las operaciones al vacío debe ser suficientemente resistente.



## Instrumental Analítico

### **Espectrofotómetro de absorción atómica:**

- Usar un equipo de extracción localizada sobre la llama y ventilación general en la nave.
- Las digestiones ácidas deben realizarse bajo vitrina.
- Usar equipo de protección individual adecuado (guantes, gafas, etc.).
- La manipulación de gases como acetileno (entre otros), debe hacerse siguiendo las recomendaciones que aparecen en el apartado sobre instalación de gases.
- Evitar el contacto visual con la llama o las lámparas utilizadas.



### **Espectrofotómetro UV-Visible e infrarrojo, flourímetro, etc.:**

- Emplear gafas de seguridad frente a radiaciones UV e infrarrojas.
- Evitar el contacto de las radiaciones con la piel.
- En caso de formación de Ozono (gas tóxico detectable por el olfato), utilizar un equipo de protección respiratorio adecuado (con filtro de carbón activo) y avisar al responsable del laboratorio.



# Instrumental Analítico

## **Instalaciones de Rayos LASER:**

- La zona debe estar perfectamente señalizada.
- Establecer normas de trabajo seguras.

## **Instalaciones de radiaciones ionizantes:**

- El área afectada debe estar debidamente señalizado y con control de acceso.
- Uso de dosimetría individual y ambiental.
- Seguimiento de los límites anuales de dosis.
- Vigilancia médica
- Utilización de equipos de protección adecuados.



# Actuación en caso de Emergencia

## Incendios

- Dar la alarma inmediatamente.
- El laboratorio debe estar dotado de extintores portátiles, adecuados a todos los posibles fuegos que se puedan generar, accesibles fácilmente.
- Todo el personal presente en el laboratorio debe conocer el funcionamiento de estos equipos y practicar de forma periódica con ellos.
- En caso de pequeños incendios, utilizar mantas (nunca agua), y si es la ropa la que se prende utilizar además la ducha de seguridad.
- Cuando se tenga que evacuar el laboratorio, hacerlo tranquilamente y cerrando todas las puertas.
- Hay que prestar especial atención a todos los compuestos altamente inflamables, dentro de los cuales se especifican a continuación los más destacados:

- Acetaldehido
- Acetona
- Acetonitrilo
- Acetato de amilo
- Benceno
- Disulfuro de carbono
- Clorobenceno
- Ciclohexano
- Ciclohexeno
- Dioxano
- Etanol
- Eter
- Acetato de etilo
- Peróxidos

- Hexano
- Metanol
- Metil-etil-cetona
- Pentano
- Eter de petróleo
- Propanol
- Óxido de propileno
- Piridina
- Tolueno
- Acetato de vinilo
- Xilano
- Hidruros metálicos
- Metales alcalinos
- Fósforo amarillo



## Actuación en caso de Emergencia

### Quemaduras Térmicas:

- Primera intervención:
  - Lavar la zona afectada con abundante agua para enfriarla.
  - NO quitar la ropa que se encuentra pegada a la piel.
  - No romper las ampollas.
  - Tapar la parte quemada con ropa limpia.
- No aplicar ninguna pomada, grasa o desinfectante en la zona afectada por la quemadura.
- No suministrarle bebidas ni alimentos.
- Permanecer como mínimo una persona junto al accidentado.
- Acudir siempre al médico, independientemente del grado de la quemadura.





## Actuación en caso de Emergencia

### Salpicaduras:

- Lavarse con abundante agua durante 10 o 15 minutos, empleando siempre que sea necesario la ducha de seguridad.
- Si la salpicadura se ha producido en los ojos, lavarse con un lavaojos durante 15 ó 20 minutos.
- Quitarse la ropa afectada por el producto.
- NO intentar neutralizar el producto.
- Acudir al médico con la etiqueta o la ficha de seguridad del producto.





# Actuación en caso de Emergencia

## Ingestión:

- Recopilar información (etiqueta o ficha de seguridad) sobre el producto ingerido y acudir con ella rápidamente al médico.
- Neutralizar o evitar la absorción del tóxico por el organismo en función de la naturaleza de la sustancia:
  - Ácido: Beber solución de bicarbonato.
  - Base: Tomar bebidas ácidas ( refrescos de cola ).
- NO provocar el vómito, salvo indicación expresa.
- En caso de duda consultar al servicio de información toxicológica.

## Vertidos:

- Abrir todas las ventanas.
- Poner en marcha las vitrinas con las pantallas totalmente abiertas.
- Cerrar todos los aparatos con llama.
- Si el vertido es importante, evacuar el laboratorio, avisando al equipo de intervención provisto de material de protección adecuado.
- No permitir la entrada al recinto evacuado hasta asegurarse que la concentración ambiental del contaminante no presenta riesgo alguno (se pueden utilizar medidores directos con sensores o en su defecto tubos calorimétricos específicos).
- Los vertidos se deberán absorber o eliminar en función de la naturaleza del mismo:
  - **Mercurio:** Absorber con Polisulfuro cálcico, azufre o amalgamantes, comercializados o no. En caso de depositarse en las ranuras, sellar con Laca Fijadora o aspirar mediante una Pipeta Pasteur.



## Actuación en caso de Emergencia

- **Líquidos inflamables:** Absorber con Carbón Activo u otros absorbentes comercializados. NO emplear serrín.
- **Ácidos:** Neutralizar con productos comercializados para la absorción y neutralización. En su defecto emplear Bicarbonato Sódico.
- **Bases:** Neutralizar con productos comercializados para la absorción y neutralización. En su defecto emplear Agua de pH Ligeramente Ácido y lavar posteriormente la zona afectada con agua y detergente.
- **Otros líquidos no corrosivos, ni tóxicos ni inflamables:** Absorber con serrín.

### Fuga de Gases:

- Cuando la fuga de gas se ha producido en una instalación fija, cerrar los grifos de las botellas conectadas a la misma y comunicar al responsable del laboratorio para que ponga en marcha las actuaciones de emergencia adecuadas (evacuación, aviso a los bomberos, aislamiento del área, etc.).
- Si la fuga de gas se produce en una botella y el gas no está encendido, seguir las siguientes normas de actuación:
  - Aproximarse a la botella afecta siempre con el viento a favor.
  - Cerrar el grifo si es posible.
  - Si la fuga es de un gas no inerte o distinto al oxígeno, avisar inmediatamente a los bomberos.
  - Utilizar un equipo de protección adecuado para trasladar la botella a un espacio abierto, fuera del alcance de personas e instalaciones, señalizando las zonas afectadas e impidiendo el acceso a la misma.
  - Una vez en el exterior, controlar la botella hasta su total vaciado.
  - Avisar al suministrador de la botella una vez pasado el peligro.

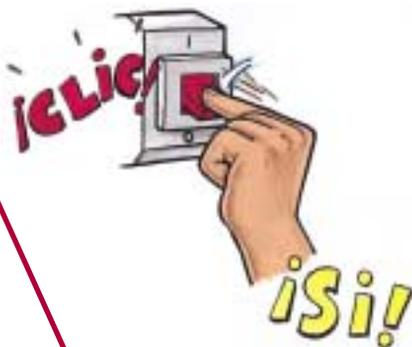


## Actuación en caso de Emergencia

- Si la fuga de gas se produce en una botella y el gas está encendido, seguir las siguientes normas de actuación:
  - Cerrar el grifo siempre que sea posible.
  - Utilizar para la extinción de la misma un extintor, preferiblemente de polvo.
  - Un vez apagada la llama hay que tener en cuenta la fuga de gas en el recinto (sobre todo si éste es cerrado), y actuar según las indicaciones que se describen en el punto anterior.
  - Si debido a la peligrosidad del gas, se decide no apagar la llama, avisar inmediatamente a los bomberos.

### Electrocución:

- Cortar inmediatamente la alimentación eléctrica del aparato causante de la electrocución. NO acercarse antes a la víctima.
- Retirar al accidentado una vez que nos hemos asegurado del corte de suministro eléctrico.
- Si fuese necesario practicar la reanimación cardiorrespiratoria (siempre por personal cualificado).
- Para activar la respiración NO suministrar productos, alimentos o bebidas.





## Actuación en caso de Emergencia

### **Mareos o pérdida de conocimiento debidos a una fuga tóxica persistente:**

- Antes de acercarse a la zona donde se encuentra el accidentado comprobar la concentración de contaminante en la atmósfera, así como la concentración de oxígeno presente.
- En caso de que exista riesgo de intoxicación, utilizar un equipo de protección respiratorio adecuado al contaminante (si hay suboxigenación utilizar un equipo de respiración autónoma) para retirar al accidentado y poder ventilar la zona afectada.
- Debe haber otra persona fuera de la zona afectada que pueda dar la alarma en caso de pérdida de conocimiento del rescatador.
- Una vez trasladado el herido a un lugar seguro, actuar de la siguiente manera:
  - Recostarle sobre el lado izquierdo (posición de seguridad).
  - Aflojar toda prenda que pueda oprimirlo.
  - Verificar si ha perdido el sentido y si respira.
  - Tomarle el pulso.
  - Si fuese necesario practicar la reanimación cardiopulmonar (siempre por personal cualificado).
  - No suministrar alimentos, ni bebidas ni productos para la activación respiratoria del accidentado.



# Eliminación y Recuperación de Residuos por Grupos de Sustancias

SUSTANCIA	ELIMINACIÓN DE VERTIDOS	EPs	PRODUCTO TIPO	INCOMPATIBILIDADES
<b>ACIDOS INORGANICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir la zona contaminada con bicarbonato ácido o mezcla similar.</li> <li>- Adicionar agua y mezclar para formar suspensión.</li> <li>- Recoger la suspensión y verterla por el desagüe con abundante agua.</li> <li>- Lavar el lugar afectado con una solución de carbonato ácido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Equipo de respiración</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ac. acético</li> <li>- Ac. sulfúrico</li> <li>- Ac. silícico</li> <li>- Ac. toxiácido</li> <li>- Bifosfatos</li> <li>- Bisulfatos</li> <li>- Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases</li> <li>- Aminas</li> <li>- Metales en general</li> </ul>
<b>ACIDOS ORGANICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir la zona contaminada con bicarbonato ácido o similar (carbonato sódico).</li> <li>- Añadir agua.</li> <li>- Recoger la suspensión y neutralizarla con <math>\text{OHNH}_2</math>, <math>\text{NH}_3</math> o <math>\text{HCl}</math> 6M.</li> <li>- Recoger la suspensión y verterla por el desagüe con abundante agua.</li> <li>- Lavar el lugar afectado con solución de carbonato sódico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Protector facial</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> <li>- Tener a disposición Protector respiratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ac. acético</li> <li>- Ac. butírico</li> <li>- Ac. benzoico</li> <li>- Ac. benzoilantónico</li> <li>- Ac. naltalansulfónico</li> <li>- Ac. succínico</li> <li>- Ac. sulfúrico</li> <li>- Ac. toluensulfónico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases</li> <li>- Aminas</li> </ul>
<b>HIDROCARBUROS, ALCOHOLES, CETONAS, ESTERES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li> <li>- Absorber sobre papel, evaporar en una pila con campana y finalmente quemar el papel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de protección</li> <li>- Protector facial</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> <li>- Mascaras con multifiltro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acetona</li> <li>- Alcohol etílico</li> <li>- Acetato de etilo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de calor</li> </ul>

SUSTANCIA	ELIMINACIÓN DE VERTIDOS	EPs	PRODUCTO TIPO	INCOMPATIBILIDADES
<b>AMINAS ALFÁTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir con bisulfato ácido o similar</li> <li>- Añadir agua pulverizada y verter la mezcla por el desagüe con abundante agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho butilado</li> <li>- Protector facial</li> <li>- Mascaras con multifiltro</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dielamina</li> <li>- Trietanolamina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos derivados</li> <li>- Derivatos halogenados</li> <li>- Metales en general</li> </ul>
<b>ALCALINOS, ALCALINOTERMIOS, ALDIDOS, ALDÓXIDOS METÁLICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir la zona afectada con una cantidad de carbonato ácido seco en exceso.</li> <li>- Adicionar lentamente alcohol butílico.</li> <li>- Dejar en reposo la mezcla durante al menos 24 horas.</li> <li>- Diluir la mezcla y verterla al desagüe con abundante agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de cuero</li> <li>- Protector facial externo</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sodio</li> <li>- Lito</li> <li>- Magnesio</li> <li>- Hidruros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua</li> <li>- Humedad</li> <li>- Ácidos</li> </ul>
<b>ALDEHIDOS, COMPUESTOS OXIDANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li> <li>- Absorber sobre papel, evaporarlo posteriormente en vitrina de laboratorio y quemarlo finalmente.</li> <li>- Para grandes cantidades, cubrir con bisulfato sódico y mezclarlo con una pequeña cantidad de agua.</li> <li>- Recoger la mezcla y verterla al desagüe con abundante agua tras un periodo no inferior a una hora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de goma</li> <li>- Protector respiratorio</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Benzaldehído</li> <li>- Formaldehído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias combustibles</li> <li>- Sustancias oxidantes</li> <li>- Metales orgánicos</li> <li>- Carbono, azufre</li> </ul>
<b>MERCURIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar todo el oro, plata y cobre.</li> <li>- Recoger las gotas mediante una bomba de succión y una botella aspiradora con un tubo largo.</li> <li>- Las gotas inaspirables, cubrirlos con polsulfuro cálcico y añadir en exceso.</li> <li>- Guardar en recipiente herméticamente cerrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> <li>- Protector respiratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercurio metálico</li> <li>- Compuestos de mercurio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oro, plata, cobre</li> <li>- Arsénico</li> <li>- Gases amoniacales</li> <li>- Acetenos</li> <li>- Ácido láctico</li> <li>- Tabacos y alimentos</li> </ul>



# Eliminación y Recuperación de Residuos por Grupos de Sustancias

SUSTANCIA	ELIMINACIÓN DE VERTIDOS	EPIs	PRODUCTO TIPO	RECUPERABILIDAD
<b>PLOMBO, CADMIO, ARSENICO, SELENIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disolver en ácido clorhídrico para formar la sal insoluble.</li> <li>- Diluir la solución.</li> <li>- Saturar con Ac. Sulfúrico en vitro.</li> <li>- El sólido formado se lava y se desecha en recipiente específico para sustancias tóxicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Gafas de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuestos de metales pesados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabacos</li> <li>- Alimentos</li> </ul>
<b>COMPUESTOS ORGANICOS HALOGENADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li> <li>- Absorber sobre papel.</li> <li>- Colocar el papel sobre una placa de vidrio en el interior de una vitrina y dejarlo evaporar.</li> <li>- Quemar el papel, si puede ser bajo vitrina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Protector respiratorio con multifiltro</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloroforno</li> <li>- Diclorometano</li> <li>- Tetracloruro de carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases</li> </ul>
<b>AMINAS AROMÁTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavar la piel con disolución de jabón y enjuagar con abundante agua a continuación.</li> <li>- Para vertidos pequeños, absorber sobre toallas de papel y las partículas sólidas barridas sobre papel.</li> <li>- Situar el contenedor sobre una placa de hierro, en el interior de una vitrina y dejar que se evapore.</li> <li>- Adicionar papel arrugado y quemarlo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de cuero</li> <li>- Protector facial o máscara</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anilina</li> <li>- p-toluidina</li> <li>- N-metilamina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos nítricos</li> <li>- Preóxido de hidrógeno</li> </ul>
<b>ALCALIS Y AMONACO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recoger y diluir (en caso de sólidos).</li> <li>- Neutralizar el sólido o la disolución con HCl E M en un recipiente adecuado.</li> <li>- Verter al desagüe con abundante agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Máscara con filtro para amonaco</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amoníaco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercurio</li> <li>- Cloro</li> <li>- Hidróxido cálcico</li> <li>- Ácidos ( para alcalis)</li> </ul>

SUSTANCIA	ELIMINACIÓN DE VERTIDOS	EPIs	PRODUCTOS TIPO	RECUPERABILIDAD
<b>SALES INORGANICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recoger (si es sólido) y disolver con abundante agua.</li> <li>- Cubrir la zona contaminada (si se disolución) con carbonato sódico, mezclar y recoger en recipiente con agua.</li> <li>- Neutralizar con HCl E M.</li> <li>- Verter al desagüe con abundante agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> <li>- Gafas de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidruro de potasio</li> <li>- Carbonato potásico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos</li> <li>- Metales</li> <li>- Derivados halogenados</li> </ul>
<b>MERCAPTANOS Y SULFUROS ORGANICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li> <li>- Cubrir y mezclar la zona contaminada con disolución acuosa de hipoclorito cálcico.</li> <li>- Recoger al cabo de unas horas y neutralizar con HCl E M.</li> <li>- Verter al desagüe con abundante agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho</li> <li>- Aparatos respiratorios autosuficientes</li> <li>- Delantal de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercaptobenzotiazol</li> <li>- Toluenol</li> <li>- Sulfuro de etilo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos</li> <li>- Sales ácidas</li> <li>- Dicromatos</li> <li>- Permanganatos</li> <li>- Tabacos y alimentos</li> </ul>
<b>CAMBIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desagajar y aislar el lugar de trabajo contaminado y retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li> <li>- Absorber el líquido sobre papel.</li> <li>- Colocar el papel sobre una placa de vidrio en el interior de una vitrina y dejarlo evaporar.</li> <li>- Quemar el papel, si puede ser bajo vitrina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho largos</li> <li>- Protector respiratorio autónomo</li> <li>- Delantal o bata de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cianuros varios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos</li> </ul>
<b>NITROS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desagajar y aislar el lugar de trabajo contaminado.</li> <li>- Añadir hidróxido sódico y disolución de hipoclorito sódico en exceso hasta formar el clorato correspondiente.</li> <li>- Después de una hora, verter al desagüe con abundante agua.</li> <li>- Lavar el lugar del vertido con disolución de hipoclorito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de caucho largos</li> <li>- Protector respiratorio autónomo</li> <li>- Delantal o bata de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acetonitrilo</li> <li>- Cianuro de isopropilo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos</li> </ul>



# Eliminación y Recuperación de Residuos por Grupos de Sustancias

SUSTANCIA	ELIMINACIÓN	EPIs	PRODUCTOS TIPO	AGENTES PELIGROSOS
<b>NITROCOMPUESTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li><li>- En caso de líquidos absorber sobre papel e incinerar en vitrina, en pequeñas cantidades.</li><li>- Para sólidos cubrir y mezclar con arena y quemar en pequeñas dosis en vitrina.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guantes de cuero</li><li>- Protector facial</li><li>- Soderzo</li><li>- Delantal de laboratorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nitrometano</li><li>- 2,4,6</li><li>- Trinitrofenil</li><li>- 2,4,6</li><li>- Trinitrocloruro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mezclas combustibles</li><li>- Ácidos fuertes</li><li>- Oxidantes fuertes</li><li>- Alcalis</li><li>- Antras</li></ul>
<b>ETERES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Retirar de la zona afectada toda fuente de ignición y productos inflamables.</li><li>- Esparcir en pequeñas cantidades dentro de vitrina, con algo de sulfato ferroso, evitando de esta manera la formación de mezclas combustibles.</li><li>- La formación de peróxidos se evita añadiendo filo de sodio, hierro u otros agentes reductores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guantes de protección</li><li>- Protector facial</li><li>- Delantal de laboratorio</li><li>- Mascarilla con multifiltro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Éter etílico</li><li>- Éter de petróleo</li><li>- Tetrahidrofurano</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fuentes de calor</li><li>- Compuestos oxidantes</li></ul>
<b>FLUORUROS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mezclar con carbonato cálcico para formar precipitado de fluoruro de calcio.</li><li>- Lavar y desechar el precipitado en contenedores para sustancias tóxicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guantes de protección</li><li>- Protector facial</li><li>- Delantal de laboratorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fluoruros varios</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Metales</li><li>- Derivados halogenados</li></ul>
<b>FOSFORO Y FOSFUROS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Disolver el material en vitrina, bajo atmósfera de nitrógeno, mediante una mezcla fría de hipoclorito de calcio e hidróxido sódico, y agitando continuamente.</li><li>- Diluir con agua.</li><li>- Verter el desague con abundante agua.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guantes de protección</li><li>- Protector facial</li><li>- Delantal de laboratorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fosforo blanco</li><li>- Fosforo rojo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aire</li><li>- Oxígeno</li><li>- Alcalis</li><li>- Agentes reductores</li><li>- Agua</li></ul>





## Bibliografía

*Guardino, X. et al.*

**Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio.**  
INSHT, Madrid, 1992

*J. LELEU*

**Prévention des risques dans les laboratoires de chimie.**  
Cahiers de notes documentaires, n° 160, 1995.

*D. BERNABEI*

**Seguridad. Manual para el laboratorio.**  
E. Merck, Git Verlag, Darmstadt RFA, 1994.

*COMMITTEE ON HAZARDOUS SUBSTANCE IN THE  
LABORATORY*

**Prudent Practices for Disposal of Chemicals from Laboratories.**  
National Academy Press. Washington DC, USA, 1993.

*Lunn, G., Sansone, E.B.*

**Destruction of Hazardous Chemicals in the Laboratory.**  
John Wiley and Sons, New York, USA, 1990.

*Picot, A., Grenouillet, P.*

**La sécurité dans les laboratoires de chimie et biochimie (2<sup>a</sup> edición).**  
Technique et Documentation – Lavoisier, Paris, 1992.



MANUAL DE SEGURIDAD  
Y SALUD EN  
LABORATORIOS

He recibido el Manual de Seguridad y Salud que incluye los riesgos y medidas preventivas básicas del trabajo en el laboratorio y un resumen de las obligaciones de los trabajadores contenidas en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

D.N.I.:

---

Fecha:

---

Nombre y firma del trabajador:

---









**Edita:**

FREMAP

*Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades  
Profesionales de la Seguridad Social N° 61.*

**Diseña e Imprime:**

Imagen Artes Gráficas, S.A.

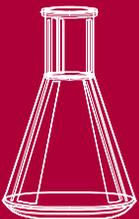
**Depósito Legal:**

M-32458-2003





**FREMAB**





**FREMAP**

**900 61 00 61**

**ASISTENCIA 24h.**

**EN CUALQUIER LUGAR DEL MUNDO  
+ 34 91 581 18 09**



**FREMAP**

*Mutua de Accidentes de Trabajo  
y Enfermedades Profesionales  
de la Seguridad Social Número 61*

<http://www.fremap.es>

