

**MANUAL DE HIGIENE,**  
**SEGURIDAD**  
**Y**  
**BIOSEGURIDAD**

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

RECTOR: HECTOR PAZ

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

AUTORIDAD:

DECANO: Médico especialista Eduardo Lian Allub

Área Higiene, Seguridad y Medioambiente:

Ing. Eduardo E. Ibarra - Ing. Vicente F. Montoya Pulvet - Lic. Norma Guzmán

## INDICE

Introducción.....	Pág.5
Higiene, Seguridad y Bioseguridad- Condiciones generales.....	Pág.6
Higiene y Seguridad Química.....	Pág.17
Bioseguridad.....	Pág.40
Elementos de Protección Personal.....	Pág.45
Seguridad contra Incendio.....	Pág.67
Seguridad Eléctrica.....	Pág. 79
Ergonomía.....	Pág.89
Radiaciones.....	Pág.107

## INTRODUCCION

El presente material pretende ser práctico, concreto y que explique en forma simple los posibles riesgos y su prevención.

Aquí encontraremos los principales aspectos de Salud y Seguridad Laboral.

**OBJETIVO:** Nuestro objetivo es brindar información, recomendar procedimientos seguros y normalizar el manejo de todos los agentes de riesgo.

**ALCANCE:** Será de aplicación en todos los Laboratorios, Cátedras, Departamentos, Direcciones y Secretarías de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Para todas las personas que desarrollen funciones en esta Facultad.

## **RESPONSABILIDADES**

*Dirección de Higiene, Seguridad y Bioseguridad:* es responsabilidad de esta Dirección la elaboración, implementación, seguimiento y actualización de las normas que a continuación se detallan.

*Responsables de las distintas áreas que integran la Facultad de Medicina:* es responsabilidad conocer el presente documento, velar por su cumplimiento, hacerlo conocer a sus colaboradores e integrantes de distintos equipos de trabajo.

*Personal que desarrolle funciones en la Facultad:* es responsabilidad conocer el presente documento y velar por su cumplimiento

## **CAPACITACION**

Toda persona que desarrolle sus actividades en la Facultad de Medicina, de cualquier índole, deberá ser capacitada. La capacitación podrá llevarse a cabo por los responsables de su área o mediante el DHSyB de la FCM. dependiendo los temas a desarrollar.

# HIGIENE, SEGURIDAD Y BIOSEGURIDAD

## CONSIDERACIONES GENERALES

Con la llegada de la Ley de Riesgos del Trabajo, se desarrolló distintas especialidades:

- Seguridad Laboral
- Higiene industrial
- Ergonomía
- Psicosociología Aplicada
- Medicina del Trabajo

### **DEFINICIONES**

*El Trabajo:* se lo define como “toda actividad social organizada que, a través de la combinación de recursos de naturaleza diversa, permite alcanzar unos objetivos y satisfacer unas necesidades”.

La incorporación de nuevas tecnologías al sistema productivo obliga a un cambio constante en las condiciones de Trabajo.

El progreso social mejora la calidad de vida y condiciones de trabajo, eliminando algunos riesgos, pero dando lugar a la aparición de otros nuevos.

*Salud:* se lo define como “El estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad o dolencia”

Esta concepción es difícil de alcanzar.

*Riesgos Laborales:* se lo define como “aquellas situaciones derivadas del trabajo que pueden romper el equilibrio físico, mental y social de la persona”

Esta definición se debe complementar con los “daños derivados del trabajo” que son las “enfermedades profesionales”.

*Situaciones de Riesgo Laboral:* se las puede agrupar en:

- Condiciones de seguridad
- Riesgos físicos
- Riesgos físicos, químicos, biológicos o condición medio ambiental
- Características propias del trabajo

*Prevención:* Se lo define como “conjunto de actividades previstas con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo”. Estas medidas se adoptarán luego de la evaluación de los riesgos laborales existentes.

La prevención de riesgos laborales es un deber de todos, porque tenemos que:

- Evitar los riesgos
- Evaluar los riesgos que no puedan evitarse
- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona en todos los puestos de trabajo a fin de reducir los efectos del mismo
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir los peligrosos
- Planificar la prevención
- Adoptar medidas para la prevención colectiva
- Instruir a los trabajadores
- 

## ***EVALUACIÓN DE RIESGOS***

Las etapas a cumplir para evaluar los riesgos de trabajo son:

- Clasificación de las actividades.
- Análisis de los riesgos, donde se identifican los peligros y sus posibles daños a personas y objetos. Se estudiará la probabilidad de ocurrencia.
- Valoración del riesgo. Se comparará con un riesgo tolerable.

*A partir de estos análisis:*

- Se podrá realizar una gestión preventiva.
- Analizar las condiciones de seguridad
- Analizar las condiciones medioambientales
- Estudiar y mejorar la carga de trabajo
- Reorganizar el trabajo



## Clasificación de los Riesgos

- Orgánicos
- Mecánicos (físicos- químicos- biológicos)
- Psíquicos
- Sociales

### *Riesgos provocados por agentes mecánicos:*

- Espacios de trabajo
- Máquinas-herramientas-carretillas-demás objetos presentes

*Provocan:* caídas, golpes, atrapamientos, cortes, proyección de partículas, etc.

Lesiones. Contusiones, traumatismos, heridas cortantes.

### *Riesgos provocados por agentes Físicos:*

- Ruido
- Vibraciones
- Radiaciones
- Iluminación
- Temperatura

*Provocan:* trastornos en el aparato digestivo y sistema circulatorio, úlceras, manos blancas,

*Para Radiación:* alteraciones como somáticas, cataratas

*Para Iluminación:* pérdida de agudeza visual.

### *Riesgos provocados por agentes Químicos:*

- Sólidos: polvos –humos
- Líquidos: nieblas-aerosoles
- Gaseosos: gases-vapores

*Provocan:* enfermedades del aparato respiratorio, digestivo, sistema circulatorio, dermatosis, etc.



UNSE



*Riesgos provocados por agentes Biológicos:*

- Virus
- Protozoos
- Bacterias
- Hongos

*Provocan:* enfermedades en el aparato respiratorio, digestivo, sistema circulatorio, etc.

*Riesgos provocados por Carga de Trabajo:*

- Trabajos en cadena
- Repetitividad
- Tipos de movimientos
- Atención al público
- Esfuerzo físico
- Posturas del trabajo

*Provocan:* insatisfacción, fatiga, lumbalgia, etc.

*Riesgos provocados por factores Psicosociales:*

- Calidad de las relaciones humanas
- Organización del Trabajo
- Consideraciones personales fuera del trabajo
- Entorno laboral

*Provocan:* insatisfacción, depresión, estrés, etc.

*Para solucionar o aminorar los riesgos aparecen técnicas que engloban la Prevención:*

- Seguridad en el Trabajo
- Higiene Industrial
- Ergonomía
- Psicosociología
- Medicina Preventiva.

## **CONDICIONES DE SEGURIDAD**

*Se la define como:* cualquier característica que pueda tener influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Se incluyen en esta definición:





UNSE



- Lugares de trabajo
- Herramientas
- Máquinas
- Instalaciones
- Transporte
- Calderas
- Insumos
- Recipientes a presión
- Procedimientos de trabajo

*Se tendrá que evaluar por separado:*

- El lugar y la superficie de trabajo
- Las máquinas y equipos de trabajo
- Las instalaciones
- Calderas y recipientes a presión
- Herramientas manuales

### *Orden, Limpieza y Mantenimiento*

Los lugares de trabajo deben estar ordenados, sobretodo las zonas de paso, salida y vías de circulación.

Deberá efectuarse una limpieza periódica para mantener las condiciones higiénicas.

Mantener en forma periódica las instalaciones.

### *Máquinas y Equipos de Trabajo*

Podemos distinguir:

*Zonas peligrosas:* áreas de acción del equipo que entraña riesgo para el trabajador.

*Trabajador expuesto:* toda persona que se encuentra dentro de la zona peligrosa.

*Los factores de riesgo pueden llegar a ser:*

Accionamiento- Puesta en marcha- Parada- Caída o proyección de objetos- Emanación de gases o vapores- Caída a distinto nivel- Roturas de elementos del equipo de trabajo- Atrapamiento- Deficiente iluminación de Trabajo- Temperatura elevada o muy baja- Riesgo de incendio- Riesgo eléctrico- Ruido- Cortes- Golpes- etc.

### **Instalaciones Eléctricas**

Los principales riesgos que presenta la electricidad, son:



- Contacto Directo: contacto con partes y materiales que están en tensión.
- Contactos Indirectos. Contacto con masas puestas accidentalmente en tensión.
- Choques eléctricos
- Arco eléctrico.

*Resistencia Eléctrica de la Persona:*

- Depende de las condiciones de humedad de la piel.

*La capacidad de reacción de una persona va a depender de:*

- Su estado Físico y Psíquico
- El alcohol que haya digerido
- Si se encuentra dormido o despierto
- El nerviosismo o excitación de la persona
- Problemas cardíacos
- Sexo, Fatiga, etc.

Medidas de prevención para trabajos y maniobras eléctricas en baja tensión

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR TANTO TÉCNICAS COMO PERSONALES

De Forma General	Antes de cada Trabajo	Se comprobará el buen estado de los guantes aislantes y de las herramientas, materiales y equipos
	Accesorios Aislantes	Pantallas, cubiertas, etc.
	Protecciones Personales	Guantes, anteojos, cascos
En los casos	Asegurar el revestimiento de la zanja o canalización y de las masas con las que el operario pueda entrar en contacto al mismo tiempo	Protectores, tubos vinílicos.



de  Cables subterráneos	que con el conductor en tensión.	
	Toda persona que pueda tirar de un operario, bien directamente o por medio de herramientas u otros útiles	Guantes aislantes y estará situado sobre superficie aislante.

**Calderas y  
Aparatos a  
Sometidos a  
Presión**

Deberán

someterse a inspecciones y pruebas:

- Antes de su instalación
- En el lugar de emplazamiento
- Después de reparaciones
- Constatación de pruebas
- Autorización de instalación
- Autorización de puesta en servicio

### **Máquinas y Equipos de Trabajo**

El término de Equipo de Trabajo incluye:

- Máquinas –Herramientas
- Equipos a presión o aparatos de gas
- Equipos de soldadura
- Fotocopiadoras, retroproyectors, etc.
- Herramientas portátiles
- Equipos eléctricos
- Etc.

Se entiende como utilización de un equipo de trabajo.

- Puesta en marcha
- Detección
- El empleo del equipo
- Transporte
- Reparación
- Transformación
- Mantenimiento
- Limpieza



Los factores de riesgo pueden ser:

- Ubicación inconveniente
- Deficiencias en el equipo
- Caída o proyección de objetos
- Emanación de gases, humos, vapores
- Atrapamiento
- Poca iluminación
- Incendio
- Explosión
- Electrocuci3n
- Ruido, vibraci3n, radiaci3n
- Ambiente de trabajo no apto.
- Cortes, golpes
- Derrames

Sucesos que pueden desencadenar un accidente:

- Factor t3cnico
- Factor humano
- Factor ambiental

**TODOS LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y LAS INDICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, SE DEBERAN TENER EN CUENTA**

### ***Herramientas de Mano***

Pr3cticas de seguridad:

- Seleccionar la herramienta correcta
- Mantenerlas en buen estado
- Usarlas correctamente
- Evitar espacios que impidan su correcto uso
- Guardar las herramientas en un lugar seguro

Tratar que las herramientas sean personalizadas.

*Tener en cuenta:*

- El empleo inadecuado de herramientas es el origen de una cantidad importante de lesiones
- Se tendr3 que inspeccionar en forma peri3dica, el estado de las herramientas

*Herramientas de Mano:*

- Alicates, cinceles, punzones, cuchillos
- Picos, destornilladores, form3n, tijeras
- Llaves, sierras, limas, martillos



UNSE



- A motor, neumáticas, eléctricas

## **SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

Todas las actividades que se desarrollan están orientadas a profundizar técnicas de prevención, tales como:

- Inspecciones
- Análisis de puestos de trabajo
- Notificación y registros de accidentes
- Investigación de accidentes

**Ingeniería Industrial:** estudia la relación que existe entre el contaminante, su cantidad y el tiempo de exposición, cuidando que los trabajadores no sufran ningún tipo de alteración funcional.

Se toman muestras en los puestos de trabajo.

Es fundamental conocer todos los componentes con que se trabaja.

**Ergonomía:** busca adaptar el trabajo a la persona, mejorando las condiciones de trabajo.

Intenta que el resultado del trabajo responda a los objetivos con los que se concibió y que el trabajo tenga efectos positivos y satisfaga al individuo.

**Psicología:** es una técnica para eliminar el “Síndrome General de Adaptación “que es una manifestación generada en el organismo por factores estresantes y se manifiesta con una reacción orgánica como mecanismo de defensa.

**Medicina Preventiva:** estudia los medios para conseguir el bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores con las características y riesgos de su trabajo, el ambiente laboral y su entorno.

De ser necesario realizará diagnósticos, tratamientos, recalificación del puesto de trabajo.

# **HIGIENE Y SEGURIDAD QUIMICA**

## **NORMAS GENERALES PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUIMICAS**

### **¿Qué es un producto químico peligroso?**

Producto químico peligroso es aquel que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de las personas o causar daños al medio ambiente, debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente.

Tanto la manipulación como el almacenamiento de productos químicos presentan características de peligrosidad, materializándose en accidentes importantes.

Por lo tanto, las medidas de prevención técnica y organizativa que se lleven a cabo siempre son necesarias.

### **ALMACENAMIENTO**

Los riesgos derivados del almacenamiento de sustancias químicas, están relacionados con la peligrosidad intrínseca de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño del envase, la ubicación del droguero, la distribución dentro del mismo, el mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los usuarios del mismo.

Otra característica del droguero es la gran diversidad de productos, con características fisicoquímicas y propiedades toxicológicas diversas, algunos de ellos clasificados como muy tóxicos.

El tiempo de almacenamiento de estos productos, también se tendrá en cuenta pues pueden descomponerse en otras sustancias inestables, o acumulación de gases con el deterioro del recipiente que lo contiene.

### **SUSTANCIAS FÁCILMENTE PEROXIDABLES (Inestables)**

- Compuestos isopropílicos
- Compuestos vinílicos
- Estireno, tetrahidronaftaleno
- Éteres
- Haloalquenos
- N-alquilamidas, úreas, lactamas

### **¿Cuáles son los productos químicos peligrosos?**

Los que se encuadran dentro de las clasificaciones siguientes a saber:

**Según sus propiedades fisicoquímicas:**

- Carburantes
- Inflamables, extremadamente inflamables, etc.
- Reactivos
- Inestables, explosivos, etc.

**Según sus propiedades toxicológicas y efectos específicos sobre la salud humana:**

- Muy tóxicos. Tóxicos.
- Nocivos. Irritantes.
- Corrosivos, cáusticos.
- Narcóticos
- Neumoconióticos (tóxicos pulmonares)
- Sensibilizantes o alergénicos.
- Carcinogénicos
- Mutagénicos.
- Teratogénicos (tóxicos para la reproducción)

**Según sus efectos sobre el medio ambiente:**

- Contaminantes del suelo, el agua o el aire.

**Pictogramas utilizados en la Unión Europea**



E

explosivo



O

comburente



C

corrosivo



F

fácilmente  
inflamable



F+

extremadamente  
inflamable



T

tóxico



T+

muy tóxico



Xn

nocivo



Xi

irritante



N

peligroso para el  
medio ambiente

A medida que la industria química se fue expandiendo, fueron apareciendo en los países distintas normativas, recomendaciones y tablas de peligrosidad, que con el tiempo se fueron estandarizando.

**Legislación de la República Argentina:** Ley Nacional 19.587 de Higiene y Seguridad y su Decreto Reglamentario 351/79. Ley Nacional 24.557 de Aseguradoras de Riesgos del Trabajo y Resoluciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

En forma no directamente vinculante tenemos las Normas IRAM.



## **NORMAS A SEGUIR EN SU ALMACENAMIENTO**

Se deberán tener en cuenta para cualquier tipo de almacenamiento de sustancias químicas:

- Comprobar que las sustancias se encuentran adecuadamente etiquetadas
- Disponer de su ficha de datos de seguridad
- Llevar un registro actualizado
- Agrupar y clasificar los productos por su riesgo
- Limitar el stock de productos
- Disponer de un área de trabajo
- Formar e informar a los usuarios
- Planificar las emergencias

### ***Comprobar que las sustancias se encuentran adecuadamente etiquetadas:***

En la etiqueta está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos, posee pictogramas de riesgo y las frases R, orientándonos en el lugar que hay que almacenar la sustancia.

### ***Disponer de su ficha de datos de seguridad:***

Brinda toda la información en forma concisa de la sustancia

### ***Llevar un registro actualizado:***

Permite tener un control sobre su antigüedad evitando envejecimientos

### ***Agrupar y clasificar los productos por su riesgo***

Se tendrá en cuenta la incompatibilidad de los productos a almacenar

*Las separaciones podrán efectuarse por*

*Sistema isla:* dedicarle a una familia determinada de químicos (ejem. "Inflamables") una serie de estanterías de modo que a su alrededor no se coloque otra sustancia.

*Sistema por estanterías*

Dependerá del tamaño del droguero.

Las Normas de la Comunidad Europea, que han sido asimiladas en nuestro país, asignan a las sustancias y preparados químicos, además de los símbolos, las frases "R" de riesgo y las frases "S" de consejos de prudencia o seguridad, que se detallan continuación:

### **Frases "R" de riesgo**





- R1** Explosivo en estado seco.
- R2** Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3** Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4** Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5** Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6** Peligro de explosión en contacto o sin contacto con el aire.
- R7** Puede provocar incendios.
- R8** Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9** Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10** Inflamable.
- R11** Fácilmente inflamable.
- R12** Extremadamente inflamable.
- R14** Reacciona fácilmente con el agua.
- R15** Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16** Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17** Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18** Al usarlo pueden formarse mezclas aire/vapor, explosivas/inflamables
- R19** Puede formar peróxidos explosivos.
- R20** Nocivo por inhalación.
- R21** Nocivo por contacto con la piel.
- R22** Nocivo por ingestión.
- R23** Tóxico por inhalación.
- R24** Tóxico por contacto con la piel.
- R25** Tóxico por ingestión.
- R26** Muy tóxico por inhalación.



- R27** Muy tóxico por contacto con la piel.
- R28** Muy tóxico por ingestión.
- R29** En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30** Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31** En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32** En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33** Peligro de efectos acumulativos.
- R34** Provoca quemaduras.
- R35** Provoca quemaduras graves.
- R36** Irrita los ojos.
- R37** Irrita las vías respiratorias.
- R38** Irrita la piel.
- R39** Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40** Posibilidad de efectos irreversibles.
- R41** Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42** Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43** Posibilidad de sensibilización por contacto con la piel.
- R44** Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45** Puede causar cáncer.
- R46** Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48** Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada
- R49** Puede causar cáncer por inhalación.
- R50** Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51** Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52** Nocivo para los organismos acuáticos.



**R53** Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

**R54** Tóxico para la flora.

**R55** Tóxico para la fauna.

**R56** Tóxico para los organismos del suelo.

**R57** Tóxico para las abejas.

**R58** Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.

**R59** Peligroso para la capa de ozono.

**R60** Puede perjudicar la fertilidad.

**R61** Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.

**R62** Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.

**R63** Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.

**R64** Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.

**R65** Si se ingiere puede causar daño pulmonar.

**R66** La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

**R67** La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

#### **Frases “S” de consejos de prudencia o seguridad**

**S1** Consérvese bajo llave.

**S2** Manténgase fuera del alcance de los niños.

**S3** Consérvese en lugar fresco.

**S4** Manténgase lejos de locales habitados.

**S5** Consérvese en... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).

**S6** Consérvese en... (gas inerte a especificar por el fabricante).

**S7** Manténgase el recipiente bien cerrado.

**S8** Manténgase el recipiente en lugar seco.

**S9** Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.



- S12** No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13** Manténgase lejos de alimentos, bebidas y forrajes.
- S14** Consérvese lejos de materiales incompatibles a especificar por el fabricante.
- S15** Conservar alejado del calor.
- S16** Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. No fumar.
- S17** Manténgase lejos de materiales combustibles.
- S18** Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20** No comer ni beber durante su utilización.
- S21** No fumar durante su utilización.
- S22** No respirar el polvo.
- S23** No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles (a especificar por el fabricante).
- S24** Evítese el contacto con la piel.
- S25** Evítese el contacto con los ojos.
- S26** En caso de contacto con los ojos, lávense con abundantemente con agua y acúdase al médico.
- S27** Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28** En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con productos a especificar....
- S29** No tirar los residuos por el desagüe.
- S30** No echar jamás agua a este producto.
- S33** Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S35** Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36** Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37** Úsense guantes adecuados.
- S38** En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39** Úsese protección para los ojos/la cara.



- S40** Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese (a especificar...
- S41** En caso de incendio y/o explosión no respire los humos.
- S42** Durante las fumigaciones/pulverizaciones úsese equipo respiratorio adecuado.
- S43** En caso de incendio utilizar los medios de extinción...
- S45** En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico.
- S46** En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico...
- S47** Consérvese a una temperatura no superior a ..°C (a especificar...
- S48** Consérvese húmedo con...(medio apropiado....)
- S49** Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50** No mezclar con ...
- S51** Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52** No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53** Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56** Elimínense esta sustancia y su recipiente como residuos especiales o peligrosos.
- S57** Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59** Remítirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60** Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61** Evítese su liberación al medio ambiente. Seguir instrucciones específicas de la ficha de seguridad.
- S62** En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta.
- S63** En caso de accidente por inhalación alejar a la víctima de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
- S64** En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

**Lista de cancerígenos y mutagénicos:** se deben aislar o confinar

- Alfa naftilamina.
- Metil clorometil éter.
- 3, 3' Diclorobenzidina y sus sales.
- Bis-Clorometil éter.
- Beta Naftil amina.
- Benzidina.
- 4-Aminodifenil.
- Etilén-imina.
- Beta propiolactona.
- 2 Acetil amino fluoreno.
- 4-Dimetil amino azobenceno.
- N-Nitroso dimetilamina.
- Cloruro de vinilo.
- Compuestos de arsénico inorgánico.
- Plomo y sus compuestos.
- Cadmio y sus compuestos.
- Benceno.
- 1,2 Dibromo-3 Cloropropano.
- Acrilonitrilo.
- Oxido de etileno.
- Formaldehído.
- Metilén dianilina.
- 1,3 Butadieno.
- Cloruro de metileno.
- Asbestos.

**Referencias a Fichas de Seguridad de Productos Químicos (FDS o MSDS) internacionales:**

- MSDS: material safety data sheet
- EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas).
- CAS: Chemical Abstract Service (Servicio de Resúmenes Químicos).
- Base de Datos Químicos de la empresa internacional MERCK. Fichas FDS.
- Fichas internacionales de seguridad química.
- Catálogo de Sigma-Aldrich
- Fichas de datos de seguridad de gases de Airliquide.
- Fichas de seguridad de Scharlau.
- Catálogo Index Merck.

## SISTEMA DE IDENTIFICACION INTERNACIONAL DE RIESGOS DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS.

Norma 704 NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)



La peligrosidad del producto usa una escala de 0 a 4

El color AZUL indica el peligro para la salud.

El color ROJO indica el grado de inflamabilidad.

El color AMARILLO significa cuán reactivo es.

El color BLANCO brinda información anexa valiosa.

### **AZUL: RIESGO PARA LA SALUD**

4 FATAL

3 EXTREMADAMENTE PELIGROSO

2 PELIGROSO

1 LIGERAMENTE PELIGROSO

0 MATERIAL INOCUO O NORMAL



UNSE



Facultad de  
Ciencias Médicas

### **ROJO: RIESGO DE INCENDIO**

4 EXTREMADAMENTE INFLAMABLE

3 INFLAMABLE

2 COMBUSTIBLE

1 COMBUSTIBLE SI SE CALIENTA

0 NO SE QUEMARÁ

### **AMARILLO: RIESGO POR REACTIVIDAD**

4 DETONACIÓN RÁPIDA.

3 DETONACIÓN CON FUENTE DE INICIO.

2 CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO.

1 INESTABLE SI SE CALIENTA.

0 ESTABLE.

### **BLANCO: INFORMACION ADICIONAL O ESPECIAL SOBRE EL PRODUCTO**

OXY: Agente oxidante.

W: Reactivo con agua.

G: Gas comprimido.

LN2: Nitrógeno líquido.

BL: Nivel de bioseguridad N<sup>o</sup>

RAD: Material radioactivo.

MAG: Cuidado con campo magnético.



### TABLA DE INCOMPATIBILIDADES: NO MEZCLAR

Oxidantes con	Reductores con	Ácidos Fuertes con	Ácido Sulfúrico Con
Material inflamable, Carburos, Nitrosos, Hidruros	Nitratos halogenados	Bases Fuertes	Azúcar, Celulosa,
Sulfuros, Alquimetales,	Óxidos		Ácido perclórico,
Aluminio, Magnesio y Circonio en polvo	Peróxidos		Permanganato
	Flúor		Potásico,
			Cloratos,
			Sulfocianuros

Los materiales inertes pueden utilizarse como elementos de separación entre productos peligrosos

*Limitar el stock de productos*

Mantener la mínima cantidad operativa que permita desarrollar cómodamente el trabajo del día. Control de entrada y salidas mejoraría la gestión de solicitud.

*Disponer de un área de trabajo*

Separando las sustancias que se vayan a utilizar con aquellas que se encuentran almacenadas.

*Formar e informar a los usuarios*

Sobre los riesgos del almacenamiento de sustancias químicas, como prevenirlos y protegerse. Nos ayudarán al cumplimiento de las normas.

*Planificar las Emergencias*

Tales como la actuación que se deberá tener frente a una salpicadura, derrame, rotura de envase, incendio, etc.

**IMPLEMENTAR EN TODO  
MOMENTO ORDEN Y  
LIMPIEZA**

**INDICACIONES GENERALES DE ALMACENAMIENTO**

Se debe tener en cuenta:

- Los recipientes mas grandes hay que colocarlos en los niveles mas bajos
- No colocar en estantes elevados recipientes mayores a medio litro
- Los productos mas peligrosos es recomendable que se encuentren en armarios
- Si se almacenan líquidos inflamables en el laboratorio se debe tener cuidado con la protección en el cumplimiento de las normativas vigentes.

*Almacenamiento en heladeras*

Las recomendaciones básicas sobre este tipo de almacenamiento son las siguientes:

- No deben emplearse heladeras de tipo doméstico para el almacenamiento de productos inflamables.
- Si se guardan productos inflamables, la heladera no debe disponer de instalación eléctrica en el interior. Las heladeras de seguridad máxima son las homologadas como antideflagrantes, que garantizan la no existencia de fuentes de ignición en su interior.
- Los recipientes han de estar bien tapados
- No deben guardarse alimentos ni bebidas en las heladeras destinadas a productos químicos y muestras que pudieran contener agentes biológicos

**ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CANCERÍGENAS, TERATOGENICAS,  
MUTÁGENICAS Y MUY TÓXICAS.**

Para conocer con qué tipos de sustancias estamos trabajando se deben consultar a las hojas de datos de seguridad y en las frases R presentes en las etiquetas, así pues, tenemos:

- **R45 o R49:** sustancias carcinogénicas
- **R60, R61, R62, R63, R64, R47:** sustancias tóxicas
- **R46:** sustancia mutagénica
- **R26, R27, R28:** sustancias muy tóxicas

*El almacenamiento de estas sustancias:*

- Tendrá un inventario controlado y actualizado
- Se dispondrá de un responsable definido para su inspección y control. Realizará los inventarios y los mantendrá actualizado

*Se dispondrá de otro control adicional que especifique:*

FECHA DE USO	OPERACIÓN A LA QUE VA DESTINADA	PERSONA RESPONSABLE DE LA OPERACION	PERSONAS QUE PARTICIPAN EN LA OPERACION
--------------	---------------------------------	-------------------------------------	---

*Se almacenarán en dobles recipientes que impidan derrames.*

**NUNCA** de deshaga de este tipo de sustancias a través del desagüe o contenedores de basura, siga las instrucciones de Gestión de residuos Peligrosos.

### *Inventario de Agentes Químicos*

AGENTE	Químico en Almacenaje	Cantidad de Almacenaje	Frecuencia de Uso
<i>Si el agente es potencialmente cancerígeno</i>	<i>S sólido</i>		<i>D diario</i>
	<i>L líquido</i>		<i>A algunas veces</i>
	<i>G gas</i>		<i>R rara vez</i>
<i>Ej.: Benceno</i>	<i>L</i>	<i>1 litro</i>	<i>A</i>

## **PLAN DE PROTECCION PARA LAS ACTIVIDADES EN LOS LABORATORIOS**

El personal acreditado del Servicio de Higiene, Seguridad y Bioseguridad, podrá ingresar a cualquier laboratorio o dependencia para verificar y auditar el cumplimiento de las normas de protección.

En los casos de incumplimiento el SHSyB completará un formulario de visita donde constarán los incumplimientos encontrados, que deberá ser firmado por el Responsable de Grupo, con copia para el Responsable de Grupo. El original se elevará al director a fin que proceda para su normalización. Si a la tercera observación de la misma irregularidad no existen resultados positivos, se lo elevará a la Superioridad, formando Expediente.

Si durante una visita el SHSyB encontrara un incumplimiento del Plan de Protección que se considere grave o que ponga en riesgo a terceros, elevará informe directamente a la Superioridad mediante la realización de Expediente.

Forman Parte del Plan de Seguridad la Tabla de Inventario de Sustancias Utilizadas en cada Laboratorio

### **ELEMENOS DE PROTECCION PERSONAL**

En el laboratorio se realizan operaciones muy diversas, utilizando sustancias con distintas características, algunas con una determinada peligrosidad.

Por lo tanto, los elementos de protección personal deberán ser los adecuados frente a los riesgos a que se exponen.

#### ***PROTECCION DE CARA Y OJOS.***

Estos elementos están destinados a la protección frente a riesgos como eyecciones de partículas, proyecciones de líquidos y exposición a radiaciones ópticas. Se clasifican en

*Pantallas de protección facial:* cubre la cara, si su uso está destinado a la protección frente a algún tipo de radiaciones, deben estar equipadas con visores filtrante de las mismas.

*Anteojos de seguridad:* tienen como objetivo proteger los ojos. Cuando exista la posibilidad de desprendimiento de virutas, astillas u otro tipo de partículas, se deben utilizar anteojos que presenten protección contra impacto. Se debe tener en cuenta que el uso de anteojos en laboratorios es OBLIGATORIO EN LABORATORIOS QUIMICOS.

Si utiliza *lentes de contacto*, deben ser concientes de los siguientes peligros potenciales:

- Será prácticamente imposible retirar las lentes de contacto de los ojos después de que se haya derramado una sustancia química en el área ocular.
- Las lentes de contacto interferirán con los procedimientos de lavado de emergencia.
- Las lentes de contacto pueden atrapar y recoger humos y materiales sólidos en el ojo.



UNSE

Facultad de  
Ciencias Médicas

- Si se produce la entrada de sustancias químicas en el ojo y la persona se queda inconsciente, el personal que la auxilia puede no darse cuenta de que lleva lentes de contacto.

	CAUCHO LATEX	NEOPRENO	NITRILO	BUTILO	PVC	POLIETILENO
ACIDOS INORGANICOS						
Ac.Crómico	M	R	R		R	B
Clorhídrico 30 y al 5%	B	B	B		B	B
Fluorhídrico 30%	B	B	B		B	B
Fosfórico 75%	B	B	B		B	B
Nítrico 20%	B	B	B		B	B
Sulfúrico 95%	M	B	M		B	B
ACIDOS ORGANICOS						
Acético	B	B	M		B	B
Fórmico	B	B	M		B	B
ALCOHOLES						
Butílico	B	B	B		B	B
Etílico	B	B	B		B	B
Metílico	M	B	B		B	B
ALDEHIDOS						
Acetaldehído	B	B	M		M	B
Benzaldehído	M	M	M		M	B
Formaldehído	B	B	B	Elastómero	B	B
Anilina	M	B	M		M	B
Dietilamina	M	B	M		M	B
DISOLVENTES AROMÁTICOS						
Benzol	M	M	M	Elastómero	M	B
Destilados de Alquitrán de Hulla	M	M	B		M	B
Estireno	M	M	M	Elastómero	M	B
Tolueno	M	M	B	Elastómero	M	B
Xileno	M	M	B	B	M	B
	CAUCHO LATEX	NEOPRENO	NITRILO	BUTILO	PVC	POLIETILENO
DISOLVENTES ACETONAS						
Acetona	M	M	M		M	B
Metil Etil cetona	B	M	M		M	B
Metil isobutil cetona	B	M	M		M	B
DISOLVENTES CLORADOS						
Cloroformo	M	M	M	B	M	B
Cloruro de metilo	M	M	M	B	M	B
Percloro etileno	M	M	B	B	M	B
Tetracloruro de carbono	M	M	B	B	M	B
Tricloroetileno t.c.e.	M	M	M	B	M	B
Hexano	M	B	B	B	M	B
Keroseno	M	B	B	B	B	B
DISOLVENTES VARIOS						
Acetato de etilo	M	B	M	M	M	B
Acetato de propilo						
Acilonitrilo						
Bromuro de metilo	M	B	B	B	M	B
OTROS PRODUCTOS						
Aceite de corte	M	B	B	B	B	B



UNSE



Facultad de  
Ciencias Médicas

Etilenoglicol	B	B	B	B	B	B
Glicerina	B	B	B	B	B	B
Grasas animales	M	B	B	B	B	B
Peróxido de hidrógeno (Agua oxig.)50%	M	B	B	B	B	B
Resinas epoxi	M	M	B	B	M	B
Tintas de imprimir						
Trinitrotolueno	M	M	B	B	M	B

## **PROTECCION DE MANOS**

El objetivo de estos elementos es impedir el contacto y penetración de sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes a través de la piel, especialmente a través de las manos.

Los guantes se fabrican en diferentes materiales, en función del riesgo que se pretende proteger. Por eso a la hora de elegir guantes es necesario conocer su idoneidad, en función de los productos utilizados.

En ciertas circunstancias puede recurrirse a la utilización de un doble guante. Estas situaciones ocurren a menudo con la utilización de guantes de látex.

A continuación, se indican algunos tipos de guantes y su resistencia frente a determinados productos químicos

Ref.

B= Bueno

R= Regular

M= Malo

**ACLARACION:** ESTA TABLA SOLO PROPORCIONA INDICACIONES GENERALES SOBRE LOS MATERIALES

ES CONVENIENTE TENER EN CUENTA EL HECHO DE QUE LA RESISTENCIA DE UN GUANTE DEPENDE DE FACTORES COMO LA NATURALEZA EXACTA DE PRODUCTO QUÍMICO, SU TEMPERATURA, CONCENTRACIÓN, ESPESOR DEL GUANTE, TIEMPO DE INMERSIÓN, ETC.

### **Consejos para el uso de guantes:**

**Las manos deben estar secas y limpias antes de ponerse los guantes.**

**No usar guantes demasiado tiempo**

**Plegar el borde del manguito**

**Limpiar los guantes antes de quitárselos**

**Quitarse los guantes sin tocar la superficie exterior**

**Utilizar una crema protectora después de usar guantes**

**Antes de volver a utilizarlos controlar que esté seco su interior**

**No utilizar guantes si presentan defectos, grietas o rajaduras.**

#### *NORMAS EUROPEAS EN GUANTES:*

Peligros Mecánicos	EN388
Calor y Fuego	EN407
Contaminación Radioactiva	EN421
Peligros del frío	EN511
Peligros Químicos	EN374



UNSE



Microorganismos

EN374 (prueba de estanqueidad)

### **PROTECCION DEL CUERPO**

No debe despreciarse el riesgo de impregnación de la ropa, que se puede prevenir empleando una ropa de trabajo adecuada o protección de acuerdo a las características del producto. Si se ha impregnado la ropa de trabajo, habrá que quitársela inmediatamente y proceder asimismo a su lavado.

### **PROTECCION RESPIRATORIA**

Los equipos de protección respiratoria son aquellos que tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de la respiración.

En el caso de trabajos en laboratorio con riesgo biológico 4 o en ambientes con contaminación radiactiva importante, se utilizan equipos independientes del medio ambiente. En el resto de los casos se utilizan:

*Máscara:* que cubre la boca, nariz y ojos. Debe utilizarse cuando el contaminante es un irritante, y evitar su efecto en la mucosa ocular.

*Semimáscara:* cubre la boca y la nariz. Debe utilizarse cuando el contaminante es tóxico por inhalación.

*Respirador o barbijo;* cubre la nariz y la boca, presenta protección física, su uso está indicado para retener partículas, no es apto para el trabajo con gases.

### **PROTECCION DE PIES**

El calzado de seguridad debe usarse en tareas donde exista riesgo de caída de objetos contundentes, en trabajos sobre superficies deslizantes o en tareas con riesgo eléctrico.

En el laboratorio, generalmente, no es necesario la utilización de calzado de seguridad, pero si es obligatorio el uso de calzado cerrado, no estando permitido la utilización de calzado tipo sandalia.

### **PROTECCION AUDITIVA**

Los protectores auditivos deben utilizarse siempre que se desempeñe tareas en zonas con un alto nivel sonoro. Esta circunstancia no se da generalmente en los laboratorios, pero si se detectan circunstancias en las que se sospeche un elevado nivel sonoro, deberá realizarse una evaluación del riesgo y, si se considera necesario, se utilizarán protectores auditivos



# BIOSEGURIDAD

## REGLAS GENERALES EN GESTION DE RESIDUOS

Se entiende por una adecuada gestión es aquella que contempla los procesos de generación, de manipulación, de acondicionamiento, de almacenamiento, de transporte, de nuevo almacenamiento y de destino o tratamiento final, todo ello sin causar impactos negativos ni al medio ambiente ni a los seres vivos, y a ser posible, con un coste reducido.

Es responsabilidad de la Facultad de Ciencias Médicas cumplir con la legislación vigente en materia de residuos. Para ello, y debido a la magnitud de la Facultad es conveniente elaborar unas normas internas o reglamento interno, que indiquen el protocolo a seguir por toda la comunidad universitaria al respecto. Estas Reglas Generales de Residuos, define el modelo de gestión implantado en la Facultad.

En actividades docentes e investigadoras, se manejan gran variedad de productos y se efectúan diversas operaciones que conllevan la generación de residuos, en muchos casos peligrosos para la salud o el medio ambiente, además de los envases que los han contenido. Aunque el volumen de los residuos que se generan en los laboratorios normalmente es pequeño, sí se produce una gran variedad, y algunos de ellos son compuestos nuevos, de los cuales no se conocen exactamente sus características de peligrosidad, incluyendo los posibles efectos sobre el medio ambiente.

Para unas buenas condiciones de trabajo en el laboratorio, debe incluirse en la organización del mismo, un programa o plan de gestión de residuos que permita una adecuada protección de la salud y del medio ambiente. No debe olvidarse que un residuo de un laboratorio suele ser una sustancia o un preparado, que muchas veces presenta peligrosidad y, cuya identificación o almacenamiento inadecuados, constituye un riesgo añadido a los propios de la actividad del laboratorio.

### *DEFINICIONES*

— **Residuo:** cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de Ley 20051, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse

— **Residuos peligrosos:** aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en las normativas.

— **Productor:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de



otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En los distintos Centros, Departamentos y Servicios de la Facultad, tendrá la consideración de productor, aquellas personas físicas que sean responsables de las actividades en que se generen y, en particular, el profesor responsable de laboratorios de prácticas y los investigadores responsables de los grupos de investigación.

— **Poseedor:** el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

**Gestor:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

### *GESTION DE RESIDUOS*

Se entiende por gestión, el conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado.

— *Gestión Interna:* operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.

— *Gestión Externa:* operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados del centro generador de los mismos.

Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- c) Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- d) Suministrar a la Dirección de Higiene, Seguridad y Bioseguridad que lleva a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

Los poseedores de residuos estarán obligados a entregarlos a la DHSyB para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

**Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en toda la Facultad y sus Dependencias y, toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.**

Lo primero a tener en cuenta para una correcta gestión de residuos es reducir la cantidad de residuos generados: **MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS**. Llevar un riguroso control de todo lo que se adquiere, ya que a la larga se convertirá en residuo.



**Comprar según las necesidades, evitando el deterioro o caducidad de los productos o materiales, generando residuos innecesariamente, así como gastos económicos. Reutilizar o reciclar estos productos y materiales siempre que sea posible.**

Emplear en los laboratorios las mínimas cantidades de reactivos necesarias, realizando pruebas con la menor cantidad posible si se desconoce la viabilidad de una reacción.

Todo esto, además de disminuir la cantidad de residuos generados, económicamente es rentable, ya que evita o disminuye el gasto que supone el desperdicio de reactivos o productos y material en un laboratorio.

## **CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS**

Los residuos generados en la Universidad pueden separarse en cuatro grandes grupos:

- Asimilables a urbanos.
  - Biológicos/Sanitarios.
  - Químicos.
  - Radiactivos.

### **Residuos asimilables a urbanos**

No presentan riesgos para la salud ni el medio ambiente. En este grupo se incluyen residuos de cocinas, cafeterías y comedores, residuos generados por actividades administrativas, residuos voluminosos, muebles, escombros, residuos inertes.

### **Residuos sanitarios no específicos**

Estos residuos, aún siendo generados como resultado de una actividad clínica, por no haber estado en contacto con pacientes o con líquidos biológicos que provoquen enfermedades infecciosas, no presentan ninguna peligrosidad.

En este grupo se incluyen: gasas, vendajes, algodones, compresas con resto de sangre, secreciones, excreciones, yesos, ropas y residuos procedentes de análisis, curas o pequeñas intervenciones quirúrgicas, y cualquier otra actividad análoga y que no esté incluida en el Grupo III.

# **ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL**

## **ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL**

### *DEFINICION*

El Elemento de Protección Personal (EPP), es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo. Las ventajas que se obtienen a partir del uso de los elementos de protección personal (EPP) son las siguientes: proporcionar una barrera entre un determinado riesgo y la persona, mejorar el resguardo de la integridad física del trabajador y disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el trabajador. La mayoría de los EPP son de fácil selección, fáciles de utilizar y existe una gran variedad de oferta en el mercado.

La Dirección de Higiene y Seguridad en el trabajo, debe determinar la necesidad de uso de los equipos y elementos de protección personal, las condiciones de utilización y vida útil. Una vez determinada la necesidad de usar un determinado EPP, su utilización debe ser obligatoria por parte del personal de la institución.

Los EPP deben ser de uso individual y no intercambiable, aún cuando existan razones de higiene y practicidad que así lo aconsejen. Los equipos y elementos de protección personal, deben ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes al aislamiento o eliminación de los riesgos.

## **FAJA LUMBAR**

### *MODO DE USO*

Debe emplearse ajustándolo al tamaño del trabajador y Emplearse únicamente durante el esfuerzo, en los periodos de reposo debe soltarse el cinturón; para esto, el soporte lumbo abdominal dispone de tirantes y cierre rápido de velcro.

La capacitación en la utilización del equipo es de vital importancia acompañada de cursos sobre la higiene postural y las técnicas de movilización manual de cargas. Se debe evitar crear la sensación de invulnerabilidad con el uso de soportes lumbo abdominales



## **ESLINGA Y ARNES DE SEGURIDAD:**

### *DESCRIPCION*

La eslinga tiene un mosquetón de doble seguro en cada uno de los extremos, es utilizado para detención de caídas; esta diseñado para funcionar como elemento de conexión y/o suspensión, entre una estructura fija y un gancho o un mosquetón, según sea la necesidad.

El arnés es un dispositivo de uso personal que funciona como elemento de sujeción y suspensión del cuerpo de una persona, utilizado para la interrupción y restricción de caídas, rescate, posicionamiento de trabajo y transporte de personal. Deberá estar diseñado para permitir realizar las diversas actividades del personal operativo con un máximo de seguridad, sin afectar la comodidad en su uso.

### *MANTENIMIENTO*

Al terminar la labor debe limpiarse cualquier sustancia, polvo u otra partícula que pueda contener y realizar una revisión rigurosa de costuras, hebillas, anillos, mosquetones y cuerda.

En caso de presentar signos de desgaste, descosidos, torceduras de hebillas, pasadores o anillos debe ser reparado por el proveedor o firma autorizado y en caso de imposibilidad de recuperación debe desecharse.

Siempre que ocurra una caída y la cuerda o eslinga haya sido tensada, es indispensable realizar una inspección especial para identificar cualquier signo de deterioro, en cuyo caso, debe

ser sustituido. Los arneses desechados deberán ser incinerados para evitar que puedan ser posteriormente utilizados

## **DELANTAL DE DESCARNE**

Evitan el contacto corporal (tronco y miembros inferiores a la altura de la rodilla, en la parte anterior); protegiéndolo de peligros relacionados con labores que implican la exposición a altas temperaturas o fundición de materiales sea por arcos eléctricos, de gas u oxígeno.

### *MODO DE USO*

Se recomienda un buen mantenimiento y uso del uniforme o prendas de vestir que se encuentren bajo el delantal; estas deben ser delgadas. Sólo debe usarse el delantal durante las actividades laborales ya que es de un calibre grueso y puede aumentar la temperatura de la parte corporal cubierta y podría causar molestias en el trabajador.

### *DESCRIPCION*



UNSE



Delantal de res curtida al cromo doble engrase, su diseño tiene una correa que permite ser ajustada en el cuello y otra correa que se ajusta en la parte posterior. Teniendo como característica una buena resistencia y flexibilidad, lo que permite al usuario trabajar en condiciones de excelente seguridad y comodidad.

## **CARETA VISOR PARA ESMERILAR**

### *MANTENIMIENTO*

Revisión semanal: Como principio fundamental se debe revisar que la careta permanezca óptimamente neutra y sin rayones, quemaduras o cualquier otro desperfecto que limite o distorsione la visión. El estado de brazos, cabezales y bandas de sujeción y sus hebillas deben estar en condiciones de perfecto funcionamiento; en caso de cualquier alteración se debe proceder a su cambio. Se deben revisar y limpiar las ranuras o válvulas de ventilación (en caso de que dispongan de este sistema).

*Revisiones diarias:* Limpieza de la superficie acristalada con agua jabonosa para retirar el polvo y películas de grasa que puedan formarse.

### *DESCRIPCION*

Careta con cabezal graduable y visor en acrílico. El visor es intercambiable óptico, transparente y bordes cuadrados; su largo es de 26 cm. aproximadamente, lo cual permite cubrir la cara y el cuello de materiales particulados. Se utiliza para trabajos como: Esmerilar, manejo de químicos corrosivos,

Precauciones especiales: Abstenerse de colocar la superficie acristalada de los protectores visuales sobre materiales abrasivos, en lugares polvorientos o donde haya vapores o gases impregnantes. En tales casos, se debe disponer de estuches o cajas herméticas que protejan los elementos de protección visual y facial.

## **CARETA VISOR PARA RIESGO BIOLÓGICO**

### *DESCRIPCIÓN*

Careta con cabezal graduable y visor en acrílico. El visor es intercambiable óptico, transparente y bordes redondeados; su largo es de 20 cm. aproximadamente, lo cual permite cubrir la cara de diversas sustancias. Se utiliza para trabajos de laboratorio y diversas ramas de la salud.

### *MANTENIMIENTO*

Revisión semanal: Como principio fundamental se debe revisar que el visor permanezca ópticamente neutro y sin rayones, quemaduras o cualquier otro desperfecto que limite o distorsione la visión. El estado de brazos, cabezales y bandas de sujeción y sus hebillas deben estar en condiciones de perfecto funcionamiento; en caso de cualquier alteración se debe



UNSE



proceder a su cambio. Se deben revisar y limpiar las ranuras o válvulas de ventilación (en caso de que dispongan de este sistema).

## **CARETA VISOR PARA SOLDAR**

### *DESCRIPCIÓN*

La Pantalla de Soldar ha sido diseñada para dar la máxima protección frente a la soldadura eléctrica. Está fabricada en polipropileno negro reforzado y este material hace que la pantalla sea muy ligera y cómoda, ideal para usos prolongados de trabajo.

Ofrece una gran resistencia a la humedad y a impactos de, soldadura y la ventana abatible facilita su uso. El diseño semicurvo proporciona una mayor seguridad y su arnés graduable con volante giratorio en la nuca, facilita el correcto ajuste de la misma. Protege frente a la radiación óptica nociva y demás riesgos derivados de los procesos usuales de soldadura, corte y técnicas similares.

*Revisiones diarias:* Limpieza de la superficie acristalada con agua jabonosa para retirar el polvo y películas de grasa que puedan formarse.

*Precauciones especiales:* Abstenerse de colocar la superficie acristalada de los protectores visuales sobre materiales abrasivos, en lugares polvorientos o donde haya vapores o gases impregnantes. En tales casos, se debe disponer de estuches o cajas herméticas que protejan los elementos de protección visual y facial.

Aunque existen algunos modelos de pantallas de mano, éstas en general, no son recomendables ya que además de la protección de los ojos ante las radiaciones infrarrojas y ultravioletas, debe proteger toda la piel de la cara.

Las pantallas o yelmos de soldador, deben estar provistas de un cubre filtro que es de vidrio, en el que quedan las salpicaduras de soldadura y se deben sustituir frecuentemente; el tinte utilizado para este tipo de careta es el número 14 que va a brindar la mayor protección, el cual evita deslumbramientos en operaciones de soldadura de arco con una corriente de 401 amperios en adelante.

### *MANTENIMIENTO*

El mantenimiento básico de la pantalla consiste en la revisión diaria del cuerpo de la pantalla, para verificar que no existen rajaduras ni orificios que disminuyan la capacidad de protección. Diariamente se debe limpiar el cubre filtro.

Semanalmente se hará limpieza del cubrefiltro, filtro y antecristal y del cuerpo de la pantalla y de los elementos de sujeción.

Se deben conservar en perfectas condiciones y completos los elementos de sujeción del visor filtrante y la arandela del cubrefiltro. Revisar los elementos de graduación y atalaje del cabezal. Es indispensable cambiar el cubrefiltro en el momento que empieza a interferir con la visión, por estar muy salpicado de soldadura.

## **GUARDAPOLVO DE LABORATORIO**

Está elaborada en poliéster. Su diseño no tiene cuello, puede ser de manga larga hasta el puño o manga a la altura del codo, su largo es a la altura de la rodilla, no tiene bolsillos, tiene cierre de velcro cubierto con solapa; preferiblemente en colores claros.

### *DESCRIPCION*

Evita el contacto corporal del tronco, miembros superiores e inferiores, protegiéndolos de peligros relacionados con labores que implican exposición a sustancias de laboratorio.

## **CAMISOLIN DE LABORATORIO**

Cuenta con mangas largas de puños elásticos, su largo es a la altura de las rodillas y tiene cierre de velcro desde el cuello hasta la rodilla. Evita el contacto corporal del tronco, miembros superiores y parte de los miembros inferiores

### *DESCRIPCION*

Está elaborada en mayor porcentaje en algodón, que otras fibras textiles. Su diseño no tiene cuello, cuenta con dos bolsillos ubicados en la parte anterior y superior de la bata, tiene manga larga, puños elásticos, su largo es a la altura de las rodillas, cuenta con correas en la parte posterior que permiten su ajuste.

### *MODO DE USO*

Estos elementos de protección personal (EPP) no deben ser considerados como parte del uniforme. Estos han sido diseñados para utilizarlos solo durante ciertas actividades laborales (manejo de sustancias corrosivas, no corrosivas ). Se debe tener la talla adecuada ya que estos EPP podrían impedir el libre movimiento de las extremidades superiores e inferiores.

### *MANTENIMIENTO*

Los EPP deben lavarse con agua y jabón especial, esto debido a que algunas de estas sustancias al tocar el cuerpo podrían producir lesiones en la piel (quemaduras, infecciones, hongos).

Se debe realizar una revisión periódica de estos EPP, comprobar que no estén rotos o desgarrados antes de usarlos.

Si estos presentan averías que provoquen que la parte corporal protegida tenga contacto con el medio externo, deben remplazarse por unos nuevos ya que esto significa riesgo para el trabajador.





UNSE



Deben guardarse limpios, secos y frescos, alejados de sustancias químicas y humedad.

## **ANTEOJOS DE SEGURIDAD**

### *DESCRIPCIÓN*

Anteojos en policarbonato, con antiempañante y protección para luz ultravioleta. Evita la proyección de partículas sólidas o líquidas a los ojos, tales como, manejo de sustancias corrosivas.

### *MODO DE USO*

Utilice estos lentes de seguridad en áreas de riesgos de impacto moderado, tales como rebarbas y otras pequeñas partículas.

### *MANTENIMIENTO*

Deben ser limpiadas con un paño húmedo antes de comenzar la jornada. Limpie y revise sus lentes de seguridad con frecuencia; las micras con rayones reducen la visibilidad, pero no afectan la resistencia al impacto; cuando la visión se vea afectada, se deben reemplazar los lentes por otros lentes de seguridad nuevos; las partes dañadas deben de ser reemplazadas inmediatamente; limpie sus lentes con agua tibia y jabón neutro; guarde sus gafas de seguridad en un lugar limpio y seco, donde no se caigan ni corran el riesgo de que las pisen accidentalmente; los equipos de protección de los ojos que estén rayados, rotos, doblados, o dañados, impiden ver con claridad y sus características

## **DELANTAL PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS:**

Están elaborados en polímeros similares al caucho que permiten ser estirados y retornar a su tamaño original. Su diseño cuenta con una correa que se ajusta en el cuello y otra correa que se ajusta en la parte posterior del tronco. Los polímeros lo hacen resistentes a los cambios químicos, de temperatura y permiten su fácil limpieza.

## **DELANTAL IMPERMEABLE EN PVC:**

### *DESCRIPCION*

Evita el contacto corporal (tronco y miembros inferiores a la altura de la rodilla, en su parte anterior); protegiéndolo de peligros relacionados con labores que implican el contacto con agentes químicos.

Se debe realizar una revisión periódica de estos EPP y comprobar que no estén rotos o desgarrados antes de usarlos.



UNSE



Si estos presentan averías que provoquen que la parte corporal protegida tenga contacto con el medio externo, deben remplazarse por unos nuevos ya que esto significa riesgo para el trabajador.

Los EPP deben guardarse limpios y secos por la parte interna y externa en lugares frescos y secos, alejados de sustancias químicas, humedad y fuentes de calor. Los impermeables deben tener preferiblemente, forro de algodón para evitar el contacto directo con el material y absorber la transpiración que se produce por la falta de ventilación.

En el caso de los delantales, estos deben estar bien amarrados al cuerpo para brindar mas protección. Se debe tener la talla adecuada ya que estos EPP podrían impedir el libre desplazamiento o movimientos de las extremidades superiores.

### **MANTENIMIENTO**

Debe lavarse con agua, jabón y secarse muy bien el lado interno del delantal que toca el cuerpo, ya que podría causar humedad en esta zona y provocar posibles hongos o infecciones.

### **PROTECTORES AUDITIVOS ANATÓMICOS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Pueden ser elaborados mezclando polímeros como la silicona. Estos son de inserción. Se utilizan en tareas donde haya exposición continua a niveles de presión sonora mayores a 80 dBA. Los equipos de protección auditiva deben suministrar la atenuación del ruido en decibelios para cada una de las frecuencias y la desviación estándar con que se hallaron dichos valores o el índice de reducción del ruido (NRR). Un equipo que no suministre esa información no debe adquirirse.

*Tapones de inserción de espuma autoexpandible:* Son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y permanecer en esta posición, sin ningún dispositivo de fijación externa. Son construidos en espuma de goma y ofrecen uno de los más altos niveles de atenuación. Tienen como problema, el salirse del canal auditivo por la conversación o por movimientos de la mandíbula, si no quedan bien puestos.

*Tapones externos:* Estos se fabrican en silicona y se elaboran sobre el pabellón auditivo de cada trabajador. Como ventajas se destacan que no requiere inserción en el conducto del oído externo, por lo cual no ocasionan infecciones. Al final de la jornada se deben lavar, secar y guardar en su estuche

#### **MODO DE USO**

Los protectores auditivos deberán llevarse de manera continuada, mientras el usuario esté expuesto a la fuente que produce el ruido. Quitarse el protector, aunque sea durante un corto periodo de tiempo, reduce sensiblemente la protección.

Algunos tapones auditivos son desechables, es decir, sólo se pueden utilizar una vez; otros pueden utilizarse de forma continuada durante un tiempo determinado, siempre y cuando se proceda a un mantenimiento del equipo. Los tapones auditivos son de uso exclusivamente personal y, por cuestiones de higiene, no deben utilizarlos otras personas. En cuanto al resto de

protectores pueden ser utilizados de forma excepcional por otras personas, siempre que éstos sean previamente desinfectados o sustituidas las partes que están en contacto con la piel.

### *MANTENIMIENTO*

Tras lavarlos o limpiarlos, deberán secarse cuidadosamente y después se colocarán en un lugar limpio antes de ser reutilizados. Los protectores una vez hayan alcanzado su límite de empleo o cuando se hayan ensuciado o deteriorado irreversiblemente, deberán ser sustituidos por equipos nuevos. Lávelos con agua tibia y jabón suave antes de colocárselos. Las manos deben estar muy limpias al momento de insertárselos. Cuando no los vaya a utilizar, guárdelos secos en un estuche. Deben reemplazarse si se quiebran, rajan o se deforman parcialmente.

### *MODO DE USO*

Los tapones de inserción y externos de material plástico o silicona, deben lavarse al finalizar la jornada, teniendo especial cuidado en su secado total antes de volverlos a utilizar. Se deben abstener de colocarlos sobre mesas y demás muebles que no garanticen esterilidad; los de espuma autoexpandible y protectores de copa, deben limpiarse con un trapo humedecido en agua jabonosa y luego retirar cuidadosamente el jabón con el mismo trapo, y secarlos.

## **PROTECTORES AUDITIVOS TIPO COPA**

### *DESCRIPCIÓN*

Son fabricados con espuma suave de relleno para la copa. Su diadema permite realizar un ajuste suave y completo a la cabeza. Protege al oído de niveles de presión sonora mayor a 80 dBA en diferentes frecuencias. El protector auditivo tipo copa puede ser tipo diadema o tipo nuca, dependiendo de la labor a realizar; el protector tipo nuca es utilizado para labores donde se requiere la utilización de un casco protector. Son hechos en material ligero en general de plástico y forrados por dentro con un material absorbente del sonido.

### *MODO DE USO*

Para asegurar un confortable ajuste alrededor del oído, están cubiertos de material elástico. Este recubrimiento actúa como obturador y ayuda a amortiguar las vibraciones.

Estos protectores van adheridos a una diadema graduable o por una banda similar a la de los auriculares, pueden utilizarse complementados con los de insertar para una mayor protección.



## **MANTENIMIENTO**

Es indispensable revisar periódicamente el buen estado de las bandas de ajuste y del contenido absorbente del ruido colocado en el interior de la copa. Limpie la parte acolchada con agua tibia y jabón suave. No utilice alcohol o solventes. Cuando las orejeras presenten rajaduras o no tengan todos los empaques, solicite cambio ya que en este estado no le dan la protección necesaria; es importante que no se humedezca la espuma del interior de la copa.

## **PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

En cuanto a la higiene de los respiradores vamos a tratar varias opciones según sea que el respirador lo use una persona o varias. A continuación, se describirán paso a paso los elementos necesarios para la limpieza y la desinfección del EPP.

Todo respirador debe ser limpiado y desinfectado luego de cada uso, con lo cual puede ser transferido para uso de otra persona.

## **RESPIRADOR CON PROTECCIÓN PARA MATERIAL PARTICULADO**

### **DESCRIPCIÓN**

Es utilizado para tareas con material particulado. El elemento de PROTECCIÓN debe contener filtro mecánico para partículas de menos de 10 micras.

### **MODO DE USO**

Estos respiradores únicamente protegen contra materiales particulados. No brindan protección contra sustancias químicas, gases o vapores y su propósito es proteger únicamente contra niveles bajos de peligro. El respirador que cubre la cara y filtra el aire y que se conoce comúnmente como el "N-95" es un tipo de respirador de partículas, utilizado con frecuencia en hospitales para brindar protección contra agentes infecciosos. Los respiradores de partículas son "respiradores que purifican el aire" porque limpian el aire que usted respira de materiales particulados, que, aunque no se vean, es posible que se encuentren en una alta concentración.

### **MANTENIMIENTO**

Los respiradores mecánicos suelen ser desechables o intercambiables, en el caso de los primeros es importante enseñar a los trabajadores la forma correcta de ajustarlos a la nariz.

Al final de la jornada es conveniente sacudirlos dándoles golpecitos que ayuden a retirar el polvo, se deben almacenar "boca abajo" en lugar protegido del polvo y vapores impregnantes, preferiblemente dentro de una bolsa plástica.

Cuando se aprecie que aumenta su resistencia a la aspiración deben ser sustituidos.

Es necesario que el adaptador facial se ajuste totalmente al rostro del trabajador. Para probarlo se acostumbra tapar la válvula de aspiración e inspirar, el adaptador debe tratar de pegarse a la



UNSE



cara. Es de anotar que en los trabajadores que usan barba no se hace un buen sellamiento. Una práctica habitual para determinar el recambio del cartucho es el momento en que se perciba el olor del producto del que nos protegemos.

Diariamente se debe retirar el cartucho químico y guardarlo dentro de una bolsa o recipiente hermético, suministrado por el proveedor, y lavar y secar el adaptador facial. Se debe revisar periódicamente para la reposición de partes deterioradas.

Inspección: Al realizar la inspección verifique que: No existan hoyos en los filtros, que no haya perdido la elasticidad, no estén rasgadas las bandas de la cabeza y las mangueras, no haya conectores rotos o sueltos, no falte ninguna pieza o parte, las mascarillas no estén rajadas o rayadas, no haya

## **RESPIRADOR CON FILTROS PARA VAPORES ORGÁNICOS**

### *DESCRIPCIÓN*

Es utilizado para tareas donde se realicen labores en presencia de vapores orgánicos tales como: laboratorios, donde se realice preparación de soluciones, el anfiteatro y para purificación de la piscina.

El EPP debe estar compuesta por: Una mascarilla en silicona, ajustable, con cabezal de arnés y con correas de ajuste frontal.

### *MODO DE USO*

Los respiradores con filtros para vapores orgánicos sólo son efectivos si son utilizados con el cartucho o filtro correcto (con frecuencia estos términos son intercambiables) para una determinada sustancia biológica o química.

La protección que ofrecen los respiradores dependerá del buen ajuste de la mascarilla en la cara. Cuando no utilice su respirador, guárdelo en una bolsa plástica bien cerrada, de lo contrario se saturarán los filtros con los vapores de los solventes dispersos en el ambiente.

Hay muchos factores que impiden un ajuste adecuado y hermético:

- 1) La piel sin afeitar.
- 2) La barba.
- 3) El cabello largo.
- 4) Lentes o anteojos.

Para iniciar la prueba de sellamiento del elemento, póngase el respirador y tire de las correas buscando un buen ajuste, pero sin que se apriete. Es posible que deba medirse varios respiradores hasta que encuentre el respirador que más se acomode a su estructura facial.



Se permiten dos tipos de pruebas de ajuste: la prueba cualitativa y la prueba cuantitativa.

## **MANTENIMIENTO**

Se debe almacenar el respirador en un ambiente libre de polvo, luz del sol, calor o frío extremo, humedad excesiva o productos químicos que puedan dañarlo. La temperatura máxima de almacenamiento es de 60°C (140°F). Si el equipo se almacena durante largos periodos de tiempo a temperatura elevada puede ocurrir un deterioro prematuro.

Se recomienda la inspección del respirador antes y después de su uso para la detección de defectos y por lo menos una vez al mes si no se usa periódicamente

*Inspección:* Al realizar la inspección, verifique que: No existan hoyos en los filtros, no haya perdido la elasticidad, no estén rasgadas las bandas de la cabeza y las mangueras, no haya conectores rotos o sueltos, no falte ninguna pieza o parte, las mascarillas no estén rajadas o rayadas, no haya residuos de detergente o de polvo en las válvulas y que el EPP esté limpio en su totalidad.

En cuanto a la higiene de los respiradores vamos a tratar varias opciones según sea que el respirador lo use una persona o varias. A continuación, se describirán paso a paso tanto los elementos necesarios para la limpieza como para la desinfección:

Todo respirador debe ser limpiado y desinfectado luego de cada uso, con lo cual puede ser transferido para uso de otra persona.

Secar el respirador al aire libre en un ambiente sin contaminantes; no lo seque en estufas o a la luz del sol. Los respiradores pueden ser armados antes o después del secado.

Antes de re utilizar el respirador, siga las instrucciones de chequeo del fabricante para asegurarse que está todo en orden para su uso. Es muy importante chequear que las válvulas de inspiración y exhalación funcionen correctamente.

El almacenamiento: Respecto de este tema, es recomendable tener la precaución de almacenarlo en lugares libres de polvo, acceso de contaminantes o vectores que puedan transmitir enfermedades.

## **MASCARILLA FULL FACE**

### **DESCRIPCIÓN**

Es utilizado para tareas en el anfiteatro, específicamente en la preparación del cadáver o tareas donde se presente absorción de sustancias químicas a través de las mucosas.

Este EPP debe contener filtros, debe ser en silicona, con visor en policarbonato, correas ajustables, cabezal de arnés y correas de ajuste frontal.



UNSE



## **MODO DE USO**

No debe utilizar este respirador sin los cartuchos y/o filtros Survivair correctos y bien colocados en la pieza facial. Este respirador deberá utilizarse únicamente como protección de contaminantes del aire, que se enumeran en el cartucho del purificador de aire, el filtro, y/o etiqueta de certificación de la NIOSH. Cuando al usar el respirador con el filtro y/o cartucho químico correspondiente el usuario sienta el sabor o el olor del contaminante o cuando la nariz, ojos o tracto respiratorio comiencen a irritarse, se debe retirar hacia un área no contaminada,

Nunca use este respirador si están presentes isocianatos o algún otro químico con características que no permitan advertir fácilmente de su presencia. Cuando no utilice su respirador, guárdelo en una bolsa plástica bien cerrada, de lo contrario se saturarán los filtros con los vapores de los solventes dispersos en el ambiente.

## **LA PRUEBA CUALITATIVA**

Durante esta prueba, un agente extraño (vapor, humo o un aerosol) es liberado en el aire alrededor del usuario. Si el ajuste es inadecuado, el usuario detectará la presencia del agente por medio de su:

- 1) Olor.
- 2) Sabor.
- 3) Irritación nasal.

## **LA PRUEBA CUANTITATIVA**

Esta prueba mide el nivel del agente extraño tanto fuera como dentro de la mascarilla del respirador.

El ajuste es afectado por:

- 1) Cambios en la estructura facial.
- 2) Pérdidas de peso.
- 3) Cirugías.

Usted debe realizar una prueba de ajuste anualmente o con más frecuencia según los cambios que observe en su cara.

Antes de entrar en una atmósfera peligrosa, siempre:

- 1) Revise el ajuste de su respirador.
- 2) Haga una prueba de presión negativa y positiva.

## PRUEBAS DE PRESION

### *Presión negativa.*

- 1) Coloque las palmas de sus manos sobre la entrada de inhalación o apriete el tubo de respiración.
- 2) Inhale suavemente de modo que la mascarilla se comprima levemente.
- 3) Retenga su respiración durante unos diez segundos.

Se considera que el respirador le está ofreciendo un buen ajuste si:

- 1) La mascarilla mantiene la presión negativa o la succión.
- 2) No detecta ningún escape.

### *Presión positiva.*

Bloquee la válvula de exhalar con la palma de su mano y sople un poco de aire suavemente. Usted tendrá un buen ajuste si:

- 1) La presión positiva puede ser mantenida dentro de la mascarilla.
- 2) No detecta ningún escape.

Para asegurarse que la mascarilla mantendrá un buen ajuste en distintas posiciones:

- 1) Mueva su cabeza hacia arriba y hacia abajo.
- 2) Gire la cabeza de lado a lado.
- 3) Respire profundamente hacia adentro y hacia fuera.
- 4) Mueva su mandíbula para hablar.

## PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS

Para los siguientes Elementos de Protección personal se maneja de igual manera el modo de uso y el mantenimiento:

### **ZAPATO CERRADO CUERO BLANCO-NEGRO, SUELA DE CAUCHO**

El zapato cerrado ofrece mayor protección a los pies del trabajador contra golpes y lesiones osteo-musculares; además, ofrece mayor comodidad y estabilidad al caminar. En el área de salud son utilizados con el fin de identificar más fácilmente la presencia de fluidos derramados.





## *DESCRIPCION*

Es un Calzado elaborado en material de cuero con suela de caucho que evita deslizamientos en pisos lisos, húmedos, en declives, etc. resistente a los agentes químicos

El color del zapato depende del área en que se desempeñe la labor, así, por ejemplo, los zapatos blancos son utilizados en áreas de salud.

Los zapatos con puntera de acero deben limitarse al tiempo en que estrictamente se cumplan las labores, ya que su uso prolongado aumenta la temperatura de los pies y puede producir mal olor y hongos. Es recomendable que estén forradas por dentro en tejido de algodón.

## *MANTENIMIENTO*

Debe realizarse una revisión periódicamente de la suela, si esta presenta en cualquiera de sus partes grabados de menos de 0.03m deben desecharse ya que su capacidad antideslizante se encuentra disminuida. Además, se debe observar si presentan rotos, agujeros, dilataciones o signos de desgaste y disminución de su capacidad protectora. En caso de deterioro no las repare; solicite unas nuevas. En estos casos, ninguna reparación que usted pueda realizar le dará una protección adecuada.

Deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, las botas de protección deberán limpiarse diariamente siguiendo las instrucciones del proveedor.

Deben guardarse en lugares frescos y secos, alejados de:

agua, humedad, rayos solares o cualquier factor que

represente deterioro del EPP.

Para mantener el cuero de la capellada se aconseja la aplicación periódica de betún.

## *MODO DE USO*

En el área de trabajo los pies y todo el cuerpo entero puede o no estar expuesto a riesgos de diversas causas; algunas de estas pueden ser por causas ajenas al individuo como son caídas de objetos, alto voltaje, agua y/o humedad por causas propias del individuo como son: Una mala higiene o causas desencadenadas por la utilización de un EPP en mal estado o mal recetado.

El buen uso de un EPP parte de una adecuada higiene de los pies y de todo el cuerpo con agua y jabón. Además, se pueden espolvorear los pies con talcos medicinales.

Los zapatos con puntera reforzada en acero que ofrecen protección a la parte anterior del pie del trabajador en caso de golpes o caídas de objetos sobre dicha zona. Esta clase de calzado es indispensable para quienes, dentro de sus labores, tengan que manipular o movilizar materiales

## ZAPATOS DIELECTRICOS

Estas botas deben tener suela de caucho cocida (en ningún caso con clavos), libres de ojaletes o partes metálicas y resistentes a voltajes de 1000 voltios para corriente alterna y 1500 voltios para corriente continua.

## POLAINAS DE DESCARNE

### *MODO DE USO*

Se usan solo durante el tiempo que se estén realizando actividades como la de soldadura o manipulación de sustancias de altas temperatura. Se colocan encima del zapato y se sujetan con las correas a las piernas.

### *MANTENIMIENTO*

Se deben mantener limpias lavadas con agua y jabón, no escurrir ya que se podría averiar o perder la forma del cuero.

No secar a la sombra. Guardarlas en un lugar fresco y libre de cualquier riesgo de humedad.

### *DESCRIPCION*

Ofrecen protección a la parte anterior de la pierna y son elaboradas con cuero de vaca no acabado; tienen correas que sujetan a las polainas a la pierna. Son recomendadas para ser usadas por todo el personal expuesto a salpicaduras de sustancias calientes, partículas de acero a altas temperaturas, entre otras.

## GUANTES DE NEOPRENO NEGRO

### SEMICORRUGADO PUÑO LARGO 14 PULGADAS

### *DESCRIPCIÓN*

Se utilizan para realizar labores en cuartos fríos. Los guantes de Neopreno resisten la degradación en contacto continuo a temperaturas hasta 366.15K (93°C) y en contacto intermitente a temperaturas hasta 423.15K (150°C) endureciéndose y perdiendo flexibilidad a temperaturas más elevadas. El neopreno conserva su flexibilidad y resistencia hasta los 250.15 K (- 23 °C) y alrededor de los 233.15K (-40°C), se hace quebradizo.



## **GUANTES DE CAUCHO NEGRO**

### **DESCRIPCIÓN**

Son elaborados en caucho negro de 12 pulgadas de largo. Se utilizan para realizar labores diversas como limpieza y lavado de objetos.

Si los guantes no van a ser utilizados por un largo tiempo, se recomienda que sean guardados en una bolsa de nylon con abundante talco, para evitar que se peguen o ajen.

Se recomienda que sean lavados (por dentro y por fuera) con agua y que sean secados a la sombra.

## **GUANTES DE NITRILO PARA MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Se utiliza para manipulación de recipientes que contengan sustancias químicas durante la preparación de soluciones, almacenamiento o identificación de diferentes sustancias.

### **MANTENIMIENTO PARTICULAR**

En cuanto a los guantes de protección contra los productos químicos, estos requieren una especial atención, siendo conveniente resaltar los siguientes puntos:

Deberá establecerse un calendario para la sustitución periódica de los guantes a fin de garantizar que se cambien antes de ser permeados por los productos químicos; la utilización de guantes contaminados puede ser más peligrosa que la falta de utilización debido a que el contaminante puede acumularse progresivamente en el material componente del guante. debe comprobarse periódicamente si los guantes presentan rupturas, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.

Deben guardarse en su envase original, horizontalmente, en lugares frescos y secos, alejados de: rayos solares, calderas, radiadores y otras fuentes de calor. Debe Comprobarse que no estén rotos o desgarrados antes de usarlos.

Debe realizarse un lavado periódico de los guantes, teniendo especial cuidado en secarlos en su totalidad. Los guantes impermeables deben tener, preferiblemente, forro de algodón para evitar el contacto directo con el material y absorber la transpiración que se produce por la falta de ventilación. Al secarlos se deben colocar por el revés.

### **MODO DE USO PARTICULAR**

Cuando se manipulen sustancias tóxicas, bases, ácidos, etc., que puedan producir lesiones al trabajador, es aconsejable probar su impermeabilidad inflándolos y sumergiéndolos en agua, haciendo presión, si se observan burbujas deben ser desechados debido a la existencia de porosidades.



UNSE



Facultad de  
Ciencias Médicas

## **GUANTES DE VAQUETA**

### DESCRIPCIÓN

Se utilizan para realizar labores en las que se requiera destreza en los dedos.

## **GUANTES AISLANTES DE ALTAS TEMPERATURAS**

### DESCRIPCIÓN

Se utiliza para manipulación de recipientes que contengan elementos calientes, fritos o cocinados.

## **GUANTES DIELECTRICOS**

### DESCRIPCIÓN

Se utilizan para realizar labores de manipulación de líneas energizadas de baja y media tensión

Elaborado en polímero resistente a diferencias de potencial de baja y media tensión.

## **GUANTES DE DESCARNE**

### DESCRIPCIÓN

Es utilizado para labores en las que no se requiera destreza con los dedos. Por ejemplo: levantamiento de ramas, piedras y objetos pesados.

Los guantes de descarnes son considerados uno de los productos más importantes dentro de la extensa gama de artículos de seguridad corporal, para todas aquellas empresas e instituciones que requieran proteger a su personal de cortes, de las chispas producidas por un esmeril, del calor, entre otras. Vienen en diferentes medidas, estos pueden ser cortos o largos de 14" (pulgadas), 16", 18" y 32". El largo determina la zona a proteger.

## **GUANTES EN LONA CORTOS CON PUNTOS EN PVC EN LA PALMA**

### DESCRIPCIÓN

Se utilizan para levantar objetos pesados y aumentar el agarre.

### MANTENIMIENTO

Debe comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido. Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el



UNSE



Facultad de  
Ciencias Médicas

lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.

Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Deben guardarse en su envase original, horizontalmente, en lugares frescos y secos, alejados de: rayos solares, calderas, radiadores y otras fuentes de calor. Comprobar que no estén rotos o desgarrados antes de usarlos. Revisión diaria de costuras y de la totalidad del material protector.

Lavado periódico de los guantes, teniendo especial cuidado en secarlos en su totalidad. Al secarlos se deben colocar por el revés.

## **PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS**

Para todos los Elementos de Protección personal (EPP) de la presente cartilla, correspondientes a las manos y brazos, se describe un modo de uso y mantenimiento general:

### **MODO DE USO**

En el lugar de trabajo, las manos del trabajador, y su cuerpo puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden clasificarse en tres grupos, según su forma de actuación: Lesiones en las manos debidas a acciones externas, riesgos para las personas por acciones sobre las manos y riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de guantes de protección.

Por ello hay que prestar atención a una adecuada higiene de las manos con agua, jabón y untarse con una crema protectora en caso necesario.

Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.

No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria. Antes de colocarse los guantes impermeables se aconseja espolvorear las manos y el interior de los guantes con talco en polvo.

# SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

## EXTINCION DE INCENDIOS – USO DE MATAFUEGOS

### CLASES DE FUEGO

**Clase A:** Fuego de materiales combustibles sólidos (madera, tejidos, papel, goma, etc.). Para su extinción requieren de enfriamiento, o sea se elimina el componente temperatura. El agua es la sustancia extintora ideal. Se usan matafuegos Clase A, ABC o espuma química.



**Clase B:** Fuego de líquidos combustibles (pinturas, grasas, solventes, naftas, etc.) o gases. Se apagan eliminando el aire o interrumpiendo la reacción en cadena. Se usan matafuegos BC, ABC, AFFF (espuma química).



**Clase C:** Fuego de equipos eléctricos de baja tensión. El agente extintor no debe ser conductor de la electricidad por lo que no se puede usar agua (matafuego Clase A ni espuma química). Se usan matafuegos Clase BC ó ABC. (Una vez cortada la corriente, se puede usar agua o extintores Clase A o espuma química AFFF).



**Clase D:** Fuego de ciertos metales combustibles (magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, etc.). Requieren extintores con polvos químicos especiales.



**Clase K:** Fuego de aceites vegetales o grasas animales. Requieren extintores especiales para fuegos Clase K, que contienen una solución acuosa de acetato de potasio.



## TIPOS DE MATAFUEGOS



### *Extintores de agua Clase (A)*

Los extintores Clase A contienen “agua” que actúa disminuyendo la temperatura y la reacción química del fuego. El agua está presurizada con un gas inerte. El agua sale por una manguera con un pico al final (para un chorro fino).

**Aplicaciones típicas:** fuegos de madera, papel, cartón, algodón, plásticos, gomas, telas, etc.



### *Extintores de espuma (AB)*

Los extintores de espuma además de bajar la temperatura aíslan la superficie en llamas del oxígeno. El agua y la espuma conducen la electricidad y no deben usarse en fuegos Clase C. La espuma química conduce la electricidad y sale por una manguera provista de pico (chorro fino)

Los extintores de agua con espuma AFFF son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de fuego Clase A (combustibles sólidos) y Clase B (combustibles líquidos y gaseosos).

**Aplicaciones típicas:** Industrias químicas, petroleras, laboratorios, comercios de distribución de productos químicos, transporte, buques, aeronavegación, etc.



### *Extintores de dióxido de carbono (BC)*

Desplazan o eliminan el oxígeno de la reacción química del fuego creando una atmósfera inerte y disminuyen el calor debido al enfriamiento que causa el dióxido de carbono al expandirse.

Deben usarse únicamente para extinguir fuegos Clase B o C. Estos matafuegos son poco efectivos para fuegos clase A, porque tienen pobre poder extintor aunque pueden usarse para fuegos chicos.

Los extintores de dióxido de carbono son diseñados para proteger áreas que contienen *riesgos de incendio* Clase B (combustibles líquidos y gaseosos) y Clase C (equipos eléctricos energizados). Las toberas de salida son de plástico o goma, para evitar que a las personas se les congele la mano.

**Aplicaciones típicas:** Industrias, equipos eléctricos, viviendas, transporte, comercios, escuelas, aviación, garajes, etc.



UNSE



### *Extintores de Polvo Químico Seco (ABC)*

Actúan interrumpiendo la reacción química del fuego.

El polvo químico ABC es el extintor más utilizado en la actualidad y es efectivo para fuegos clase A, B y C. Sale por una manguera con un orificio de la misma sección que ella.

En los fuegos clase A actúa enfriando la superficie en llamas ya que se funde, absorbiendo calor y además, crea una barrera entre el oxígeno del aire y el combustible en llamas. Tiene que saberse que como desventaja, el polvo químico es algo tóxico para las personas, ensucia mucho y es oxidante de metales y circuitos electrónicos. Para equipos electrónicos sofisticados, se recomienda matafuego ABC de gas HCFC 123 (gas Halon o Freón, ecológicos).

Los extintores de polvo químico seco son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de fuego Clase A (combustibles sólidos), Clase B (combustibles líquidos y gaseosos), Clase C (equipos eléctricos energizados).

**Aplicaciones típicas:** Industrias, oficinas, viviendas, transporte, comercios, escuelas, garajes, etc.



### *Extintores para fuegos Clase K (a base de de Acetato de Potasio) (K)*

Estos extintores contienen una solución acuosa a base de acetato de potasio, para ser utilizados en la *extinción de fuegos* de aceites vegetales o grasas animales, no saturados, para los que se requiere un agente extintor que produzca un agente refrigerante y que reaccione con el aceite produciendo un efecto de saponificación que aísla la superficie del oxígeno del aire. La fina nube vaporizada que sale del extintor, previene que el aceite salpique o salte encendido, atacando solamente la superficie del fuego. Los extintores a base de acetato de potasio para fuegos de clase K fueron creados para *extinguir fuegos* de aceites vegetales en freidoras de cocinas comerciales o incendio de grasas en acopios industriales o en restaurantes o cocinas industriales. La solución sale pulverizada.

**Aplicaciones típicas** son: restaurantes, cocinas industriales, etc.



### *Extintores a base de productos Halogenados (ABC)*

Actúan, al igual que los extintores a base de polvo, interrumpiendo la reacción química del fuego.





UNSE



Tienen la ventaja de ser agentes limpios, no ensucian (es un gas) y son aptos para fuegos de las clases A, B y C. Por ello se los recomienda en centros de cómputos, equipamientos sofisticados electrónicos (audio, aparatos científicos, computadoras, televisión, etc.)

Los extintores de HCFC 123 bajo presión son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de fuego Clase A (combustibles sólidos), Clase B (combustibles líquidos y gaseosos) y Clase C (equipos eléctricos energizados). El gas sale por una manguera con final con expansión.

**Aplicaciones típicas:** áreas de computadoras, comunicaciones, bibliotecas, documentos, galerías de arte, laboratorios, etc.



*Extintores de Polvo para fuegos clase D*

Son similares a los de químico seco, pero actúan separando el oxígeno del combustible o eliminando el calor. El polvo sale por una manguera con un final con expansión.

Solamente son efectivos para fuegos clase D metales combustibles.



*Extintores de Agua Vaporizada (AC)*

Los extintores de agua pulverizada son diseñados para proteger todas las áreas que contienen riesgos de fuegos Clase A (combustibles sólidos) y Clase C (equipos eléctricos energizados) en forma eficiente y segura. Son muy modernos.

Tienen una boquilla de salida especialmente diseñada para producir una salida del agua en forma de niebla, que sumado a que el agente extintor es agua destilada muy pura, lo convierten en un agente extintor que no conduce la electricidad y además no daña los equipos electrónicos que no son atacados por el fuego. El tanque del matafuego es de acero.

**Aplicaciones típicas** son: servicios aéreos, edificios de departamentos, bancos museos oficinas, hospitales, centro de cómputos, industrias electrónicas, centro de telecomunicaciones, escuelas, supermercados, etc.

Nota:

Obsérvese que en las siguientes imágenes los matafuegos se pueden distinguir por el tipo de mangueras o toberas, en el caso de confusión por duda de las insignias o letras.

En el caso de los matafuegos de agua y espuma química, la manguera termina en un pico.



En los casos de matafuegos de dióxido de carbono, la manguera de goma termina en un grueso mango aislante seguido de una tobera, o directamente, del matafuego se observa una tobera; esto es para impedir el congelamiento de la mano cuando el dióxido de carbono se descomprime bruscamente.

En el caso de los matafuegos ABC, encontramos 2 tipos: de polvo y de gas HCFC (halon o freón).

Los matafuegos de polvo poseen una manguera de goma que por lo general finaliza simple con la misma sección y en algunos casos se observa una boquilla de aluminio de abertura plana.

Aqua (Tipo A)



Espuma (Tipo AB)



Polvo químico (Tipo ABC)



Halones (Tipo ABC)



### Dióxido de carbono (Tipo BC)



Los matafuegos de gas HCFC poseen una manguera con un terminal pequeño en forma de corneta.

Los anillos de plástico de color: los matafuegos deben tenerlos en forma obligatoria por Norma IRAM y es la garantía que tenemos, de que el proveedor revisó el interior del matafuego y le renovó la carga, sí o sí, una vez vencido, aunque no se haya descargado. Porque para cambiar el anillo, hay que descargar el matafuego y destornillar el cabezal. Ahí es donde se le debe cambiar el anillo. A cada año le corresponde un color prefijado de anillo plástico, con los colores siguientes:

### **USO DE LOS MATAFUEGOS**

Como utilizar un extintor portátil frente al fuego

- Gire el pasador o clavija, quite el pasador que traba el gatillo. Para ello gírelo y al girar rompa el precinto.
- Apunte la boquilla del extintor hacia la base de las llamas.
- Apriete el gatillo, manteniendo el extintor en la posición vertical.
- Mueva la boquilla de lado a lado, cubriendo el área del fuego con el agente extintor.

### **RECUERDE**

- Si su ruta de escape se ve amenazada...
  - Si se le acaba el agente extintor...
  - Si el uso del extintor no parece dar resultados...
  - Si no puede seguir combatiendo el fuego en forma segura...
- ... **¡¡¡ABANDONE EL AREA INMEDIATAMENTE!!!**



### En caso de incendio...RECUERDE:

- Llamar lo más rápido posible a los Bomberos.
  - Conservar la calma y actuar con rapidez.
  - En un incendio, evalúe de cortar la electricidad en los sectores que se necesite.
  - Antes de iniciar la evacuación, piense en las vías de escape más viables.
  - Si decide atacar el fuego, sitúese entre las puertas de salida y el fuego.
  
  - Elija el matafuego apropiado.
  
  - Ataque al fuego dirigiendo los chorros del matafuego a la base del fuego.
  - Antes de abrir la puerta de una habitación que tenga fuego, toque la puerta con la palma de la mano. Si está muy caliente, aléjese, hay llamas del otro lado.
  - Si decide abrir la puerta, no lo haga de golpe, es muy peligroso; ábrala lentamente.
  - Al abrir la puerta de la habitación incendiada, hágalo pegado a la pared y del lado del picaporte, nunca de frente.
  - Aprenda el manejo y funcionamiento de los equipos matafuegos que posea.
  - No utilice agua para apagar los fuegos eléctricos.
  - No utilice el ascensor como vía de evacuación. Puede quedar atrapado y varado.
  - Para evacuar un edificio, utilice las escaleras y hágalo de manera pausada, no se fatigue porque requerirá más aire del que hay. No traslade objetos que quiera salvar.
  - Una vez en la escalera, muévase con cautela, agachado.
  - Tápese la nariz y la boca con un pañuelo, de ser posible húmedo.
  - En un incendio, muévase reptando; los gases y el calor ascienden y la respiración es tanto más difícil si respira con la cabeza erguida la atmósfera superior.
  - Si se le prenden las ropas, no corra, tírese al suelo y ruede.
  - Al huir de un fuego, si fuera posible, cierre las puertas y ventanas que pueda en su camino.
- Si se encuentra atrapado en una habitación:
- Tape con trapos, de ser posible húmedos, las rendijas de puertas y ventanas.
  - Cierre todas las puertas.
  - Hágase ver a través de los cristales, agitando un objeto visible que llame la atención.

# SEGURIDAD ELECTRICA

## PREVENCION ELECTRICA

### *INSTALACIONES ELECTRICAS*

Las instalaciones y equipos eléctricos de los establecimientos, deberán cumplir con las prescripciones necesarias para evitar riesgos a personas o cosas.

Los materiales y equipos que se utilicen en las instalaciones eléctricas, cumplirán con las exigencias de las normas técnicas correspondientes.

Los trabajos de mantenimiento serán efectuados exclusivamente por personal capacitado, debidamente autorizado por la empresa para su ejecución. Los establecimientos efectuarán el mantenimiento de las instalaciones y verificarán las mismas periódicamente en base a sus respectivos programas, confeccionados de acuerdo a normas de seguridad, registrando debidamente sus resultados.

## **DEFINICIONES**

### *ELECTRICIDAD*

Es un agente físico presente en todo tipo de materia que bajo ciertas condiciones especiales se manifiesta como una diferencia de potencial entre dos puntos de dicha materia.

### *TIPOS DE ELECTRICIDAD*

*Corriente continua:* Tensión, intensidad de corriente y resistencia no varían.

*Corriente alterna:* Tensión y corriente varían en forma periódica a lo largo del tiempo.

*Corriente alterna monofásica:* 220V; 50 Hz.

*Corriente alterna trifásica:* 380V; 50 Hz.

## **NIVELES DE TENSIÓN**

*Muy baja tensión (MBT):* Corresponde a las tensiones hasta 50 V. en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.

*Baja tensión (BT):* Corresponde a tensiones por encima de 50 V., y hasta 1000 V, en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.

*Media tensión (MT):* Corresponde a tensiones por encima de 1000 V. y hasta 33000 V. inclusive.



*Alta tensión (AT):* Corresponde a tensiones por encima de 33000 V.

*Tensión de seguridad:* En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta 24 V. respecto a tierra.

### **Intensidad de corriente:**

Es el desplazamiento de cargas eléctricas negativas (electrón), en un conductor en la unidad de tiempo (unidad Ampere).

### **Diferencia de potencial:**

Es la diferencia de nivel eléctrico entre dos puntos de un circuito (unidad Volt).

### **Resistencia eléctrica:**

Es la dificultad al paso de la corriente eléctrica en un circuito/ conductor (unidad Ohm).

## **PRINCIPALES PELIGRO DE LA ELECTRICIDAD**

- ❖ No es perceptible por los sentidos del humano.
- ❖ No tiene olor, solo es detectada cuando en un corto circuito se descompone el aire apareciendo Ozono.
- ❖ No es detectado por la vista.
- ❖ No se detecta al gusto ni al oído.

Al tacto puede ser mortal si no se está debidamente aislado. El cuerpo humano actúa como circuito entre dos puntos de diferente potencial. No es la tensión la que provoca los efectos fisiológicos sino la corriente que atraviesa el cuerpo humano.

*Los efectos que pueden producir los accidentes de origen eléctrico dependen:*

- ❖ Intensidad de la corriente.
- ❖ Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- ❖ Tensión de la corriente.
- ❖ Frecuencia y forma del accidente.
- ❖ Tiempo de contacto.
- ❖ Trayectoria de la corriente en el cuerpo.

Todo accidente eléctrico tiene origen en un defecto de aislamiento y la persona se transforma en una vía de descarga a tierra.

Cualquier lesión debida a la electricidad es potencialmente grave, tanto si se ha producido por alta tensión como por la tensión doméstica de 220 voltios.

El cuerpo actúa como intermediario entre el conductor eléctrico y la tierra, pasando la corriente por todos los tejidos y causando las lesiones a los mismos, pudiendo llegar a ocasionar la muerte por paro cardiorrespiratorio.



El shock que produce en el individuo la corriente eléctrica, que entra y sale del cuerpo, puede derribarlo, provocarle la pérdida de conciencia o incluso cortarle la respiración e interrumpir los latidos cardíacos.

La electricidad se extiende a todos los tejidos del cuerpo y llega a causar daños profundos y generalizados, aun cuando exteriormente la piel no muestre más que una pequeña señal en el punto de contacto con la corriente.

Si la electrocución se da por baja tensión (110-220 volts) es necesario que la víctima toque al conductor para que se genere el daño, por el contrario, si es de alta tensión (mas de 1000 volts), no es necesario el contacto directo, ya que antes de que llegue a tocarlo, salta espontáneamente un arco eléctrico y se produce la electrocución.(por ej. en tubos de imagen presentes en televisores, monitores de PC, carteles luminosos, luces de neón, todos estos a su vez pueden mantener tensiones entre los 4000 y 17000 volts, aun luego de desconectados).

**RIESGO ELECTRICO DISTANCIAS DE SEGURIDAD**

Las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudiera producirse, serán las siguientes:



Nivel de tensión	Distancia mínima
0 a 50 V	ninguna
más de 50 V. Hasta 1 KV.	0,80 m
más de 1 KV. hasta 33 KV.	0,80 m (1)
más de 33 KV. hasta 66 KV.	0,90 m
más de 66 KV. hasta 132 KV.	1,50 m (2)
más de 132 KV. hasta 150 KV.	1,65 m (2)
más de 150 KV. hasta 220 KV.	2,10 m (2)
más de 220 KV. hasta 330 KV.	2,90 m (2)
más de 330 KV. hasta 500 KV.	3,60 m (2)

1) Estas distancias pueden reducirse a 0,60 m, por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejillas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.  
 (2) Para trabajos a distancia, no se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.

(1) Estas distancias pueden reducirse a 0,60 m, por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejillas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.

(2) Para trabajos a distancia, no se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.

**REGLAS DE SEGURIDAD:**

-  **CONSIDERAR QUE TODOS LOS CIRCUITOS LLEVAN CORRIENTE HASTA QUE SE DEMUESTRE LO CONTRARIO**
-  **EVITAR EL ACCESO DE PERSONAL NO AUTORIZADO A ZONAS DE TABLERO ELÉCTRICO**



- ✚ **USO DE EQUIPO PROTECTOR APROPIADO (GUANTES, PROTECTORES VISUALES Y ROPA ESPECIFICA)**
- ✚ **NO TRABAJAR EN LÍNEAS CON TENSIÓN**
- ✚ **COLOCAR VALLAS Y SEÑALES EN ZONAS PELIGROSAS**
- ✚ **PROTEGERSE CONTRA EL CONTACTO CON EQUIPOS ENERGIZADOS**
- ✚ **ADECUADO TOMA A TIERRA DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE EQUIPOS ELÉCTRICOS**
- ✚ **NO DEJAR CONDUCTORES DESNUDOS EN LAS INSTALACIONES. EVITAR EMPALMES. DE EXISTIR AISLARLOS DEBIDAMENTE**
- ✚ **NO DEJAR EN CONTACTO CABLES CON ACEITES O GRASES QUE DETERIOREN SU AISLACIÓN**
- ✚ **MANTENER EN BUEN ESTADO INTERRUPTORES Y TOMAS**
- ✚ **USOS DE DISYUNTORES DIFERENCIALES Y LLAVES TÉRMICAS COMBINADAS**
- ✚ **MANTENER LAS INSTALACIONES SIEMPRE LIMPIAS Y CON SUS MEDIOS DE PROTECCIÓN**
- ✚ **NO UTILIZAR ESCALERAS METÁLICAS CERCA DE EQUIPOS ENERGIZADOS**
- ✚ **NUNCA TRABAJAR EN UN CIRCUITO ELÉCTRICO SIN AYUDANTE**
- ✚ **CAPACITACIÓN ESPECIFICA**
- ✚ **QEDAN PROHIBIDAS LAS ACCIONES TEMERARIAS**
- ✚ **NO HACER BROMAS, O JUEGOS QUE DISTRAIGAN A LOS OPERARIOS**
- ✚ **AL TRABAJAR EN BAJA TENSIÓN, SE CONSIDERARÁ SIN TENSIÓN CUANDO SE HA VERIFICADO LA AUSENCIA DE LA MISMA**

Toda persona debe dar cuenta al correspondiente supervisor de los trabajos a realizar y debe obtener el permiso correspondiente.

Debe avisar de cualquier condición insegura que observe en su trabajo y advertir de cualquier defecto en los materiales o herramientas a utilizar.

## **NORMAS ANTES DE LA OPERACIÓN**

A nivel del suelo *ubicarse sobre los elementos aislantes* correspondientes.

*Utilizar casco* (el cabello debe estar contenido dentro del mismo), calzado de seguridad dieléctrico, guantes aislantes y anteojos de seguridad.

*Utilizar herramientas o equipos aislantes.* Revisar antes de su uso el perfecto estado de conservación y aislamiento de los mismos.

*Desprenderse de todo objeto metálico de uso personal.* Quitarse anillos, relojes o cualquier elemento que pudiera dañar los guantes.

*Utilizar máscaras de protección facial y/o protectores de brazos* para proteger las partes del cuerpo.

*Aislar los conductores o partes desnudas que estén con tensión,* próximos al lugar de trabajo.

*La ropa no debe tener partes conductoras* y cubrirá totalmente los brazos, las piernas y pecho.





UNSE



## **NORMAS DURANTE LA OPERACIÓN**

*Abrir los circuitos con el fin de aislar todas las fuentes de tensión que pueden alimentar la instalación en la que se va a trabajar. Esta apertura debe realizarse en cada uno de los conductores que alimentan la instalación, exceptuando el neutro.*

*Bloquear todos los equipos de corte en posición de apertura. Colocar en el mando o en el mismo dispositivo la señalización de prohibido de maniobra.*

*Verificar la ausencia de tensión. Comprobar si el detector funciona antes y después de realizado el trabajo.*

*Puesta a tierra y la puesta en cortocircuito de cada uno de los conductores sin tensión incluyendo el neutro.*

*Delimitar la zona de trabajo señalizándola adecuadamente.*

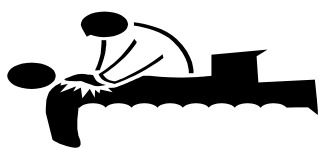
## **NORMAS POSTERIORES A LA OPERACIÓN**

*Reunir a todas las personas que participaron en el trabajo para notificar la reposición de la tensión.*

*Verificar visualmente que no hayan quedado en el sitio de trabajo herramientas u otros elementos.*

*Se retirará la señalización y luego el bloqueo.*

*Se cerrarán los circuitos.*



## **PRIMEROS AUXILIOS DE ELECTROCUCIÓN**

Interrumpir de inmediato el paso de la corriente desconectando el conductor causante de la descarga, cerrando el interruptor del contador o mediante el dispositivo diferencia.

Atender a la víctima.

Desconectar la corriente, maniobrando en los interruptores de la sección o en los generales

Si no se puede actuar sobre los interruptores, aislarse debidamente (usando calzado y guantes de goma, o subiéndose sobre una tabla).

Si el accidentado queda unido al conductor eléctrico, actuar sobre este último, separándole la víctima por medio de una pértiga aislante. Si no tiene una a mano, utilizar un palo o bastón de madera seca.



UNSE



Facultad de  
Ciencias Médicas

Cuando el lesionado quede tendido encima del conductor, envolverle los pies con ropa o tela seca, tirar de la víctima por los pies con la pértiga o el palo, cuidando que el conductor de corriente no sea arrastrado también.

Para actuar con mayor rapidez, cortar el conductor eléctrico a ambos lados de la víctima, utilizando un hacha provista de mango de madera.

En alta tensión, suprimir la corriente a ambos lados de la víctima, pues si no, su salvación será muy peligrosa.

Si el accidentado hubiera quedado suspendido a cierta altura del suelo, prever su caída, colocando debajo colchones, mantas, montones de paja o una lona.

Tener presente que el electrocutado es un conductor eléctrico mientras a través de él pase la corriente.

Si la electrocución se ha producido en una línea de alta tensión, es imposible portar los primeros auxilios a la víctima y muy peligroso acercarse a ella a menos de veinte metros.

En estos casos, lo indicado es pedir ayuda a los servicios de socorro y solicitar a la compañía que corte el fluido eléctrico.

### *Tratamiento*







Una vez rescatada la víctima, atender rápidamente a su reanimación.

Por lo general, el paciente sufre una repentina pérdida de conocimiento al recibir la descarga, el pulso es muy débil y probablemente sufra quemaduras.

El cuerpo permanece rígido. Si no respira, practicarle la respiración artificial rápidamente y sin desmayo. Seguramente sea necesario aplicarle un masaje cardíaco, pues el efecto del “shock” suele paralizar el corazón o descompasar su ritmo.

## **CONSEDERACIONES GENERALES**

### *PROTECCIONES EN INSTALACIONES*

-  Puesta a tierra en todas las masas de los equipos e instalaciones
-  b) Instalación de dispositivos de fusibles por corto circuito.
-  c) Dispositivos de corte por sobrecarga.
-  d) Tensión de seguridad en instalaciones de comando (24 Volt).
-  e) Doble aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones.
-  Protección diferencial.

## **PROTECCIONES PARA EVITAR CONSECUENCIAS**

-  Señalización en instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión.



UNSE



- ✚ b) Desenergizar instalaciones y equipos para realizar mantenimiento.
- ✚ c) Identificar instalaciones fuera de servicio con bloqueos.
- ✚ d) Realizar permisos de trabajos eléctricos.
- ✚ e) Utilización de herramientas diseñadas para tal fin.
- ✚ Trabajar con zapatos con suela aislante, nunca sobre pisos mojados.
- ✚ g) Nunca tocar equipos energizados con las manos húmedas.

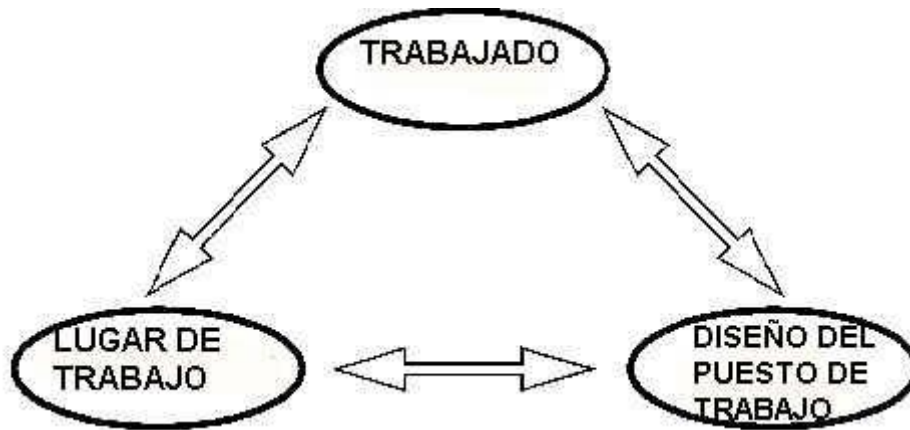
## CONCLUSIONES

- ✚ Los accidentes por contactos eléctricos son escasos, pero pueden ser fatales.
- ✚ La mayor cantidad de accidentes generan lesiones importantes en las manos.
- ✚ La persona cumple la función de conductor a tierra en una descarga.
- ✚ La humedad disminuye la resistencia eléctrica del cuerpo y mejora la conductividad a tierra.
- ✚ Las personas deben estar capacitadas para prevenir accidentes de origen eléctrico.
- ✚ La tensión de comando debe ser de 24 volt o la instalación debe tener disyuntor diferencial.
- ✚ Se puede trabajar en equipos eléctricos con bajo riesgo si están colocadas debidamente las protecciones.

# ERGONOMIA

## ERGONOMIA

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.



La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador, el beneficio más patente es el aumento de la productividad.

**Cuadro 1**

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TIPICAS
<b>Bursitis:</b> inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
<b>Celulitis:</b> infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
<b>Cuello u hombro tensos:</b> inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
<b>Dedo engatillado:</b> inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.



<b>Epicondilitis:</b> inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
<b>Ganglios:</b> un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
<b>Osteoartritis:</b> lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
<b>Síndrome del túnel del carpo bilateral:</b> presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo).
<b>Tendinitis:</b> inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
<b>Tenosinovitis:</b> inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema osteomuscular (y relacionadas con la tensión). Las lesiones provocadas por el trabajo repetitivo se denominan generalmente lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER). Son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. En las primeras fases de una LER, el trabajador puede sentir únicamente dolores y cansancio al final del turno de trabajo. Ahora bien, conforme empeora, puede padecer grandes dolores y debilidad en la zona del organismo afectada. Esta situación

puede volverse permanente y avanzar hasta un punto tal que el trabajador no pueda desempeñar ya sus tareas. Se pueden evitar las LER:

- suprimiendo los factores de riesgo de las tareas laborales;
- disminuyendo el ritmo de trabajo;
- trasladando al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos;
- aumentando el número de pausas en una tarea repetitiva.

En algunos países industrializados, a menudo se tratan las LER con intervenciones quirúrgicas. Ahora bien, importa recordar que no es lo mismo tratar un problema que evitarlo antes de que ocurra. La prevención debe ser el primer objetivo, sobre todo porque las intervenciones quirúrgicas para remediar las LER dan malos resultados y, si el trabajador vuelve a realizar la misma tarea que provocó el problema, en muchos casos reaparecerán los síntomas, incluso después de la intervención.

### Las lesiones son costosas

Las lesiones causadas a los trabajadores por herramientas o puestos de trabajo mal diseñados pueden ser muy costosas por los dolores y sufrimientos que causan, por no mencionar las pérdidas financieras que suponen para los trabajadores y sus familias. Las lesiones son también costosas para los empleadores. Diseñar cuidadosamente una tarea desde el inicio, o rediseñarla, puede costar inicialmente a un empleador algo de dinero, pero, a largo plazo, normalmente el empleador se beneficia financieramente. La calidad y la eficiencia de la labor que se realiza puede mejorar. Pueden disminuir los costos de atención de salud y mejorar la moral del trabajador. En cuanto a los trabajadores, los beneficios son evidentes. La aplicación de los principios de la ergonomía puede evitar lesiones o enfermedades dolorosas y que pueden ser invalidantes y hacer que el trabajo sea más cómodo y por lo tanto más fácil de realizar.

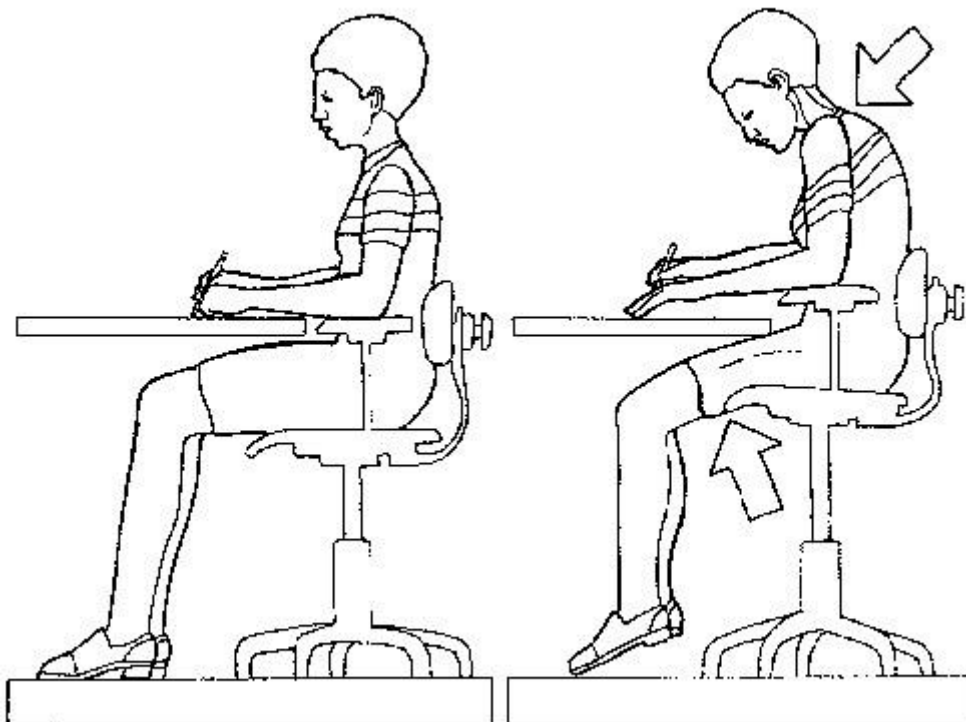


### Puntos que hay que recordar acerca de las lesiones y enfermedades comunes

1. Obligar a un trabajador a adaptarse a condiciones laborales mal concebidas puede provocar graves lesiones en las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo.
2. Las vibraciones, las tareas repetitivas, los giros, las posiciones de trabajo forzadas, una fuerza o una presión excesiva, el levantar o empujar cargas pueden provocar lesiones y enfermedades que se desarrollen a lo largo del tiempo.
3. Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y puestos de trabajo mal diseñados o inadecuados a menudo se desarrollan con el paso del tiempo.
4. Se debe facilitar a los trabajadores información sobre las lesiones y enfermedades relacionadas con la ergonomía, entre otras cosas los síntomas habituales y qué condiciones relacionadas con el trabajo las causan.

5. Las lesiones y enfermedades provocadas por un trabajo repetitivo se denominan generalmente lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER). Si se aplican ciertas medidas recomendadas se puede evitar que se desarrollen lesiones y enfermedades de este tipo.
6. Las lesiones provocadas por la falta de aplicación de los principios de la ergonomía son costosas para los trabajadores y los empleadores, tanto por los dolores y sufrimientos que causan como financieramente.
7. La aplicación de los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo beneficia tanto a los trabajadores como a los empleadores.

- Hay que tener en cuenta qué trabajadores son zurdos y cuáles no y facilitarles una superficie de trabajo y unas herramientas que se ajusten a sus necesidades.
- Hay que facilitar a cada puesto de trabajo un asiento cuando el trabajo se efectúe de pie. Las pausas periódicas y los cambios de postura del cuerpo disminuyen los problemas que causa el permanecer demasiado tiempo en pie.
- Hay que eliminar los reflejos y las sombras. Una buena iluminación es esencial.



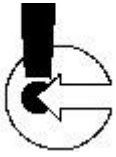
**La posición de trabajo debe ser lo más cómoda posible. Las flechas indican las zonas que hay que mejorar para evitar posibles lesiones. Para mejorar la posición de la trabajadora que está sentada a la derecha, se debe bajar la altura de la silla, inclinarla ligeramente hacia adelante y se le debe facilitar un escabel para que descansen los pies**



UNSE



Facultad de  
Ciencias Médicas

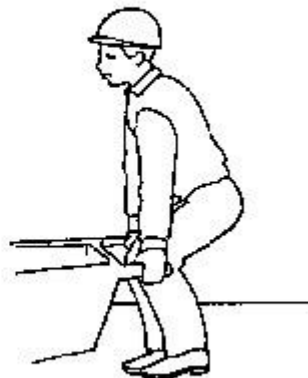


### Puntos que hay que recordar acerca de los puestos de trabajo en que hay que estar de pie

1. Se debe evitar en la medida de lo posible permanecer de pie trabajando durante largos períodos de tiempo.
2. Si se permanece mucho tiempo de pie se pueden tener problemas de salud.
3. Al diseñar o rediseñar un puesto de trabajo en el que hay que permanecer de pie hay que tener en cuenta varios factores ergonómicos.
4. El trabajador debe considerar además varios factores importantes para adoptar una posición correcta si tiene que trabajar de pie.

### Levantamiento y porte adecuados

El levantamiento y el porte son operaciones físicamente agotadoras, y el riesgo de accidente es permanente, en particular de lesión de la espalda y de los brazos. Para evitarlo, es importante poder estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta. Es preciso conocer también la manera de elegir un método de trabajo seguro y de utilizar dispositivos y equipo que hagan el trabajo más ligero.

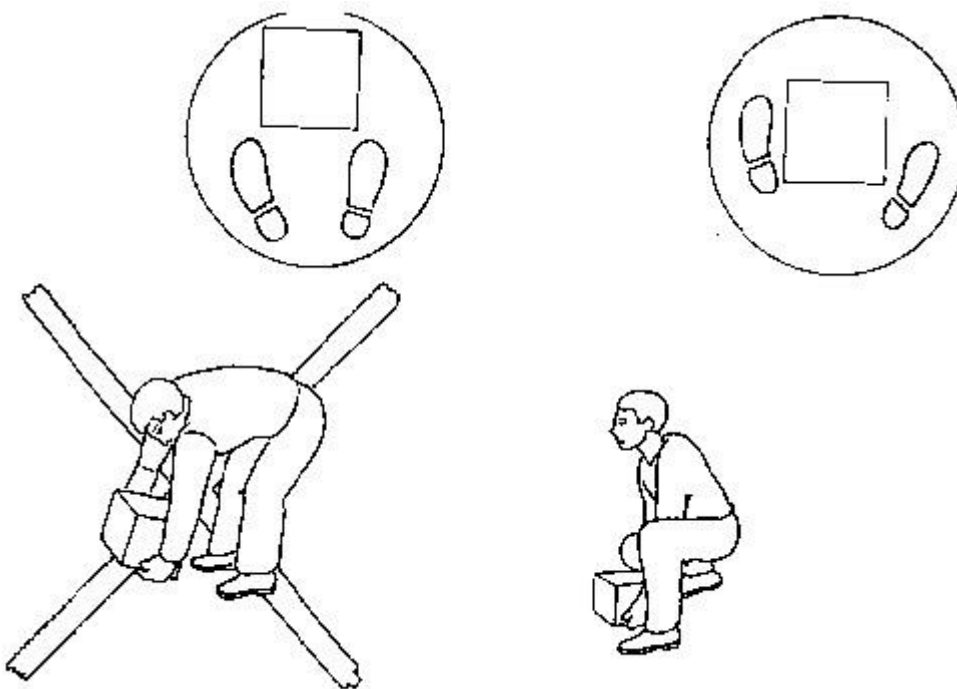




### ***Posición de la espalda y del cuerpo***

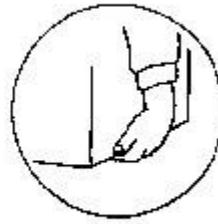
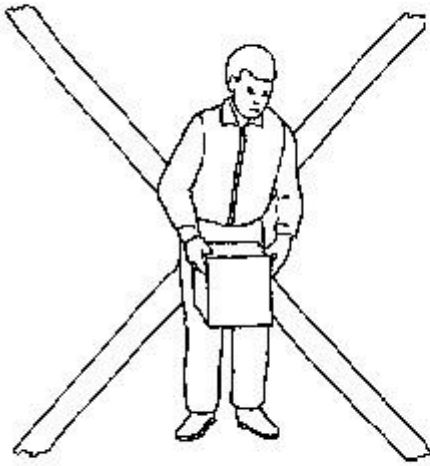
**Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda**, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

### ***Posición de las piernas***



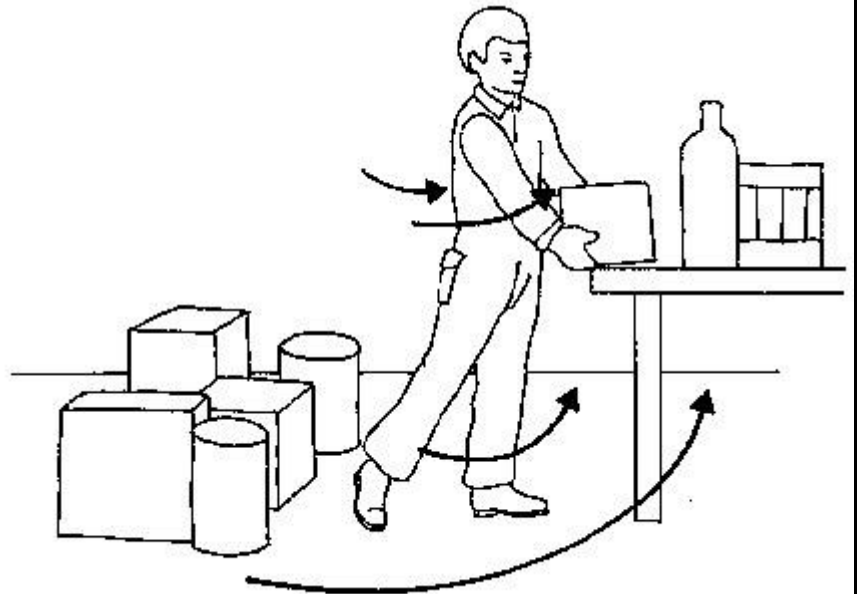
### ***Posición de los brazos y sujeción***

Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.



**Proceda a levantarlo con  
ambas manos, si es  
posible.**

**Levantamiento hacia un  
lado**



Cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. Coloque los pies en posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo, y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira

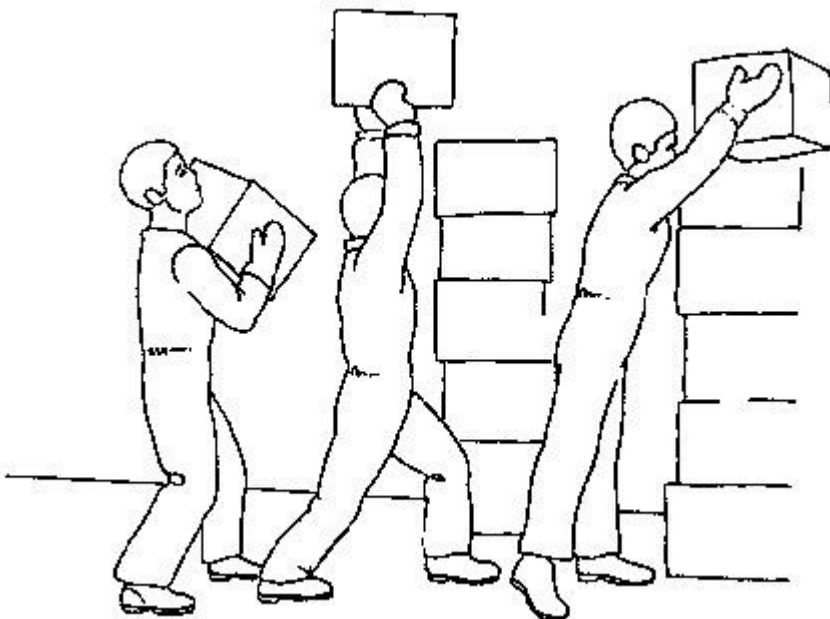


### **Levantamiento por encima de los hombros**

Si tiene que levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

La altura del levantamiento adecuada para muchas personas es de 70-80 centímetros. Levantar algo del suelo puede requerir el triple de esfuerzo.

### **Levantamiento con otros**



Las personas que a menudo levantan cosas conjuntamente deben tener una fuerza equiparable y practicar colectivamente ese ejercicio. Los movimientos de alzado han de realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad.



UNSE



Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:

hombres: .....ocasionalmente 55 kg, repetidamente 35 kg.

mujeres: .....ocasionalmente 30 kg, repetidamente 20 kg.

**Si le duele la cabeza, no levante absolutamente nada. Una vez pasado el dolor, comience la tarea con cuidado y hágala gradualmente**

### Porte

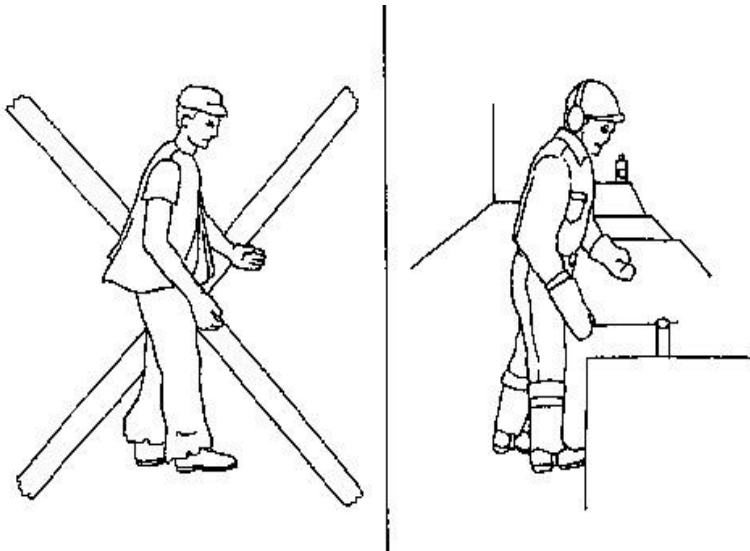


Las operaciones de porte repercuten sobre todo en la parte posterior del cuello y en los miembros superiores, en el corazón y en la circulación. **Lleve los objetos cerca del cuerpo.** De esta manera, se requiere un esfuerzo mínimo para mantener el equilibrio y portar el objeto. Los objetos redondos se manejan con dificultad, porque el peso está separado del cuerpo. Cuando se dispone de buenos asideros, se trabaja más fácilmente y con mayor seguridad. **Distribuya el peso por igual entre ambas manos.**

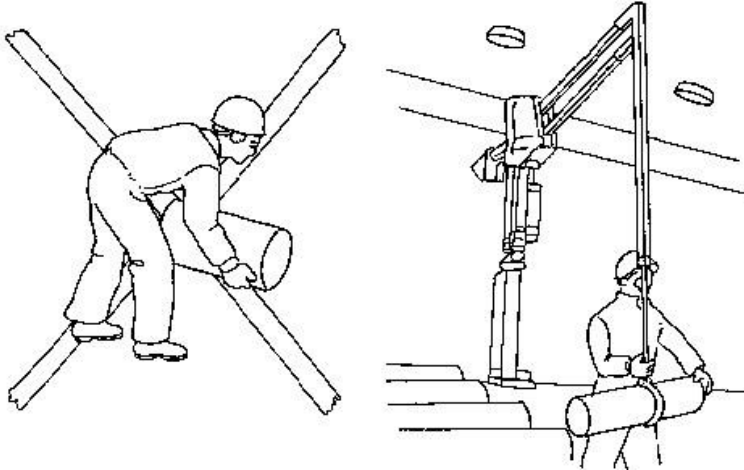
Las operaciones de **porte** son siempre agotadoras. Compruebe si el objeto puede desplazarse mediante una correa transportadora, sobre ruedas o un carrito. Compruebe que no trata de desplazar un objeto demasiado pesado para usted, si existen asideros adecuados, si éstos se encuentran a la distancia apropiada, si hay sitio para levantar y portar el objeto, si no está resbaladizo el piso, si no hay obstáculos en su camino y si el alumbrado es suficiente. A menos que estén bien concebidos, los escalones, las puertas y las rampas son peligrosos.

### Ropa

La ropa debe regular la temperatura entre el aire y el calor generado por su cuerpo. No debe ser tan suelta, tan larga o amplia que resulte peligrosa. Debe protegerse las manos con guantes, que le ayudarán además a sujetar bien el objeto. El calzado debe ser fuerte, y de suelas anchas, que se agarren bien. La parte superior debe proteger los pies de los objetos que caigan. Para el levantamiento mecánico, es esencial un casco. Este debe ajustarse firmemente, de manera que no pueda desprenderse en el momento vital ni obstruir su visión. Un cinturón ancho que le sujete los riñones (un cinturón de halterófilo) puede ser útil



### ***Dispositivos auxiliares***



Los dispositivos utilizados para facilitar su trabajo han de ser ligeros y de fácil uso, para reducir el esfuerzo y el riesgo de accidentes. Por ejemplo, los electroimanes, las cucharas excéntricas y de palanca, las ventosas de aspiración y los marcos transportadores, como yugos y cinturones de porte, permiten sujetar bien la carga y mejorar la posición de trabajo. Los carritos transportadores, las mesas elevadoras, los transportadores de rodillo y de disco y las correas transportadoras disminuyen el trabajo de desplazamiento.



## EJERCICIOS DE RELAJACION PARA BRAZOS, ANTEBRAZOS, MANOS Y DEDOS

### EJERCICIOS DE RELAJACION PARA TRABAJOS REPETITIVOS

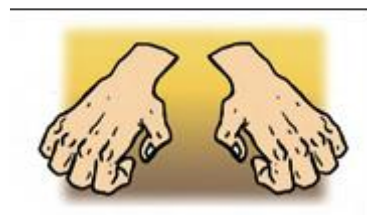
#### EJERCICIO Nº 1

- 1.-Flexiona los codos y entrelaza los dedos.
- 2.-Rota las muñecas hacia un lado y luego hacia el otro.
- 3.-Realiza 15 rotaciones a cada lado.



#### EJERCICIO Nº 2

- 1.-Apoya las manos con energía sobre una mesa separando los dedos, durante 15 segundos.
- 2.-Recoge tus dedos sobre tu palma de la mano, ejerciendo una pequeña presión, durante 15 segundos.



### EJERCICIO N° 3

- 1.-Tira suavemente de cada dedo hacia fuera durante 2 ó 3 segundos, en ambas manos.
- 2.-Rota suavemente cada dedo en ambas direcciones y con ambas manos, unas 10 veces en cada dirección.



### EJERCICIO N.º 4

Con los brazos estirados al frente, gira tus manos hacia ambos lados hasta notar una ligera tensión en los músculos del antebrazo. Realízalo 5 veces a cada lado.



### EJERCICIO Nº 5

Sacude los brazos y manos a ambos lados del cuerpo durante 10 segundos □



### EJERCICIO Nº 6

Juntando las palmas de las manos frente a ti, realizar movimientos hacia abajo, arriba y lateralmente, manteniendo las palmas unidas, hasta sentir una ligera tensión durante 5 segundos.





## EJERCICIO Nº 7

Entre enlaza los dedos y estira los brazos hacia fuera frente a ti con las palmas dirigidas hacia fuera, manteniéndolo durante 10 segundos. Realízalo dos veces.



## EJERCICIO Nº 8

1.-Entrelaza los dedos y gira las palmas por encima de tu cabeza, a la vez que estiras los brazos. las palmas de la mano deben estar dirigidas hacia el techo. Realízalo de 10 a 15 segundos, dos veces.



# RADIACIONES

## RADIOFRECUENCIAS

### PRESENTACIÓN

Se entiende por radiación toda forma de transmisión de la energía que no necesita un soporte material, siendo su origen los elementos que constituyen la propia materia, es decir, las moléculas y los átomos.

Aunque todas las radiaciones responden fundamentalmente al mismo fenómeno, unas de otras se diferencian entre sí en el valor de su frecuencia. Esta magnitud se mide en hertzios o sus múltiplos. Cuanto mayor es la frecuencia de una radiación, tanto mayor es su energía y mayor es su peligrosidad. Otra magnitud que también define una radiación es su **longitud de onda**, relacionada con la inversa de la frecuencia, de modo que cuanto mayor es la frecuencia de una radiación menor es su longitud de onda y viceversa.

Tanto las llamadas radiofrecuencias como las radiaciones láser, que se abordan en el presente manual, pertenecen al conjunto de las **radiaciones no ionizantes**, denominadas así porque al no ser capaces de arrancar electrones de la corteza de los átomos, no provocan su ionización.

El presente documento pone a disposición de los usuarios y personas expuestas a radiaciones no ionizantes, una herramienta sencilla y útil, que les permita identificar y analizar los riesgos asociados a tales formas de energía, así como las medidas que deben implantarse para su prevención y control.

### 4. CONTROL DE LA EXPOSICIÓN A EMISIONES DE RF Y MO

Ante las múltiples interrogantes sobre los efectos para la salud que provocan las emisiones de RF y MO, es aconsejable actuar según los principios de **limitación prudente** y de **exposición tan baja como sea razonablemente posible**.

Como medida general, se debe evitar que el público y los trabajadores sean sometidos a niveles de radiación superiores a los límites establecidos en la normativa vigente, **restringiendo el acceso y señalizando adecuadamente** aquellas zonas donde exista riesgo de exposición.

La señal de advertencia de la exposición a RF o MO es la siguiente:



Radiaciones  
no ionizantes

Los trabajadores profesionalmente expuestos deben estar informados y formados en relación con las posibles emisiones de esta clase y tener a su alcance los medios de protección colectivos e individuales.

Conviene tener presente que la exposición a RF y MO depende, entre otros factores, de:

- El valor de la densidad de potencia (S) de las ondas en el punto de recepción
- Las magnitudes E y H (intensidades de campo eléctrico y magnético respectivamente)
- El tiempo de exposición

Por ello, las acciones correctoras deberán orientarse hacia la disminución de los valores de esas variables. Entre las **medidas preventivas** a implantar se pueden señalar las siguientes:

- Reducir del tiempo de exposición.
- Mantener las fuentes emisoras apagadas y desconectadas de la red eléctrica mientras no se utilizan.
- Evitar la realización de actividades de duración prolongada en zonas próximas a las fuentes generadoras de las emisiones de RF y MO, si se dispone de otras áreas con menor riesgo.
- Establecer una distancia de seguridad entre las fuentes emisoras y el receptor.
- Utilizar encerramientos. Están constituidos por “cajas” construidas con paneles metálicos que ofrecen continuidad conductora y con toma a tierra, donde el grosor, la permeabilidad magnética, la conductividad eléctrica del metal, la distancia de la pantalla a la fuente y la frecuencia de la onda, son las variables que intervienen en la atenuación.
- Utilizar pantallas de protección: Pueden ser de los siguientes tipos:
  - Mallas metálicas: Se construyen como entramados de cable metálico, de forma que el diseño tiene en cuenta el espesor del metal y la distancia entre los cables.
  - Paneles perforados: Paneles metálicos en el que se han practicado orificios.

Los trabajadores portadores de marcapasos, así como las trabajadoras embarazadas constituyen **grupos laborales de riesgo especial** frente a determinadas exposiciones electromagnéticas, por lo cual deben informarse adecuadamente antes de someterse a estos campos.

## LÁSER

Se conoce como **láser** toda radiación monocromática (que contiene una sola longitud de onda) ya sea visible, infrarroja o ultravioleta, coherente y direccional, formando un haz. Un haz de láser está perfectamente definido si se conocen:

- Su longitud de onda
- El tiempo de emisión



- La potencia o energía del haz
- El diámetro del haz
- Su divergencia

Se distinguen cinco clases de láser, a saber:

- **CLASE 1:** Equipos intrínsecamente seguros, en los que nunca se sobrepasa el nivel de exposición máxima permisible (EMP), definida como nivel de radiación láser al que, en circunstancias normales pueden exponerse las personas sin sufrir efectos adversos en los ojos o la piel. Se incluyen también en esta clase los aparatos que son seguros debido a su diseño.
- **CLASE 2:** Equipos de poca potencia de salida que emiten radiación visible (400-700 nm) y que pueden funcionar en modo continuo o pulsado. La potencia de estos sistemas está limitada a los de la clase 1 para duraciones de exposición de hasta 0,25 s.
- **CLASE 3A:** Equipos cuya potencia de salida es de hasta 5 milivatios en emisión continua o cinco veces el límite de emisión accesible (LEA) máximo permitido de la clase 2 (emisiones pulsadas o repetitivas) para la región espectral visible (400-700 nm). La visión directa de un haz láser de esta clase puede ser peligrosa.
- **CLASE 3B:** Equipos que pueden emitir radiación visible o invisible, sin sobrepasar los 0,5 vatios. La visión directa del haz de un láser de esta clase es siempre peligrosa.
- **CLASE 4:** Son los de máxima potencia, sobrepasando los LEA especificados para la clase 3B. Pueden causar lesiones en la piel y constituir peligro de incendio.

### Riesgos derivados de la utilización de radiaciones láser

Los láseres presentan **riesgos** muy diversos, dependiendo de las características propias de cada sistema, considerando aspectos como:

- **La capacidad de cada láser de producir daños en los ojos y en la piel.** Ésta es la misma que la radiación UV, visible e IR, teniendo en cuenta que su efecto es particularmente intenso. Dependerá de su longitud de onda, vascularización tisular, duración de la exposición y la potencia con que llega al trabajador.
- **El ambiente en que se utiliza el láser.** Es muy diferente trabajar con un láser en un recinto cerrado que, en un ambiente exterior, donde cabe la posibilidad de reflexión del haz. Cuando se alcanzan grandes distancias habrá que evaluar los riesgos potenciales de transmisión a través de ventanas y reflexiones en espejos de vehículos o edificios.

En la tabla se resumen algunos efectos biológicos que puede originar la utilización inapropiada de láseres

### Efectos de los láseres en ojos y piel

TIPO DE LÁSER	DAÑOS EN LOS OJOS	DAÑOS EN LA PIEL
UV-A	Cataratas por exposiciones crónicas	Eritema e hiperpigmentación
UV-B	Fotoqueratitis por exposición aguda	Incremento de la pigmentación y quemaduras

UV-C	Fotofobia, lagrimeo, enrojecimiento	Melanoma
Visible	Quemaduras en la retina Pérdidas de la capacidad visual	La profundidad de penetración en la piel alcanza los 3,6mm de tejido
IR-A	Lesiones en la retina, la córnea y el cristalino	La radiación penetra hasta los 3,6mm de profundidad
IR-B	Daños en le cristalino y la córnea	
IR-C	Lesiones en la córnea	

### Medidas de protección

Cada sistema láser deberá llevar de forma permanente y en lugar visible una o más etiquetas de aviso, según la clase o grupo de riesgo al que pertenezca. Junto con la señal triangular de advertencia con el símbolo de peligro por radiación láser, cada equipo llevará en lugar visible otras etiquetas rectangulares con frases de advertencia que permitirán al usuario conocer el riesgo potencial al que se expone y cómo evitarlo. La figura 5 muestra un ejemplo de señalización de un láser.

	CLASE 1	PRODUCTO LÁSER CLASE 1.
	CLASE 2	RADIACIÓN LÁSER. NO MANTENGA LA VISTA EN EL HAZ. PRODUCTO LÁSER CLASE 2.
	CLASE 3A	RADIACIÓN LÁSER. NO MANTENGA LA VISTA EN EL HAZ NI LO MIRE DIRECTAMENTE CON INSTRUMENTOS ÓPTICOS. PRODUCTO LÁSER CLASE 3A.
	CLASE 3B	RADIACIÓN LÁSER. EVITE LA EXPOSICIÓN AL HAZ. PRODUCTO LÁSER CLASE 3B.
	CLASE 4	RADIACIÓN LÁSER. EVITE LA EXPOSICIÓN OCULAR O DE LA PIEL A RADIACIONES DIRECTAS O DIFUSAS. PRODUCTO LÁSER CLASE 4.
	ABERTURA LÁSER	EVITAR LA EXPOSICIÓN. SE EMITE RADIACIÓN LÁSER POR ESTA ABERTURA.
	PANELES DE ENCLAVAMIENTO	PRECAUCIÓN. RADIACIÓN LÁSER EN CASO DE APERTURA Y DESACTIVACIÓN DE BLOQUEOS DE SEGURIDAD.

**Figura 5. Ejemplo de etiquetado de un láser**

Cada **producto láser** (excepto los de la clase 1) deberá describirse en una **etiqueta explicativa** citando:

- La potencia máxima de la radiación
- La duración del impulso (si procede)



- La longitud o las longitudes de onda emitidas

Si la longitud de onda del láser está comprendida entre 400 y 700 nm, se modificará el texto para que diga “**radiación láser visible**”. Si el láser emite a la vez radiación visible e invisible, se hará constar igualmente en la etiqueta.

Además del etiquetado correspondiente, es necesaria la observación de las siguientes medidas:

- Evitar la presencia de sustancias inflamables en la zona donde opere un equipo láser.
- Retirar o tapar todas las superficies brillantes que puedan provocar reflexiones incontroladas.
- Antes de manipular estos equipos, los trabajadores que vayan a utilizarlos deben someterse a un examen médico específico y conocer perfectamente las instrucciones de su manejo.
- Siempre que no sea posible apantallar completamente la radiación láser o evitar totalmente las reflexiones, utilizar gafas de protección, teniendo en cuenta que nunca ofrecen una protección absoluta, por lo que nunca debe enfrentarse el láser a los ojos.
- Trabajar con la máxima iluminación posible cuando esté funcionando el láser. Un nivel alto de iluminación ofrece mayor protección contra las lesiones oculares, debido a la disminución del diámetro de la pupila.
- Asegurarse de que las gafas de protección no presentan defectos, como variaciones en el color, opacidad, rayas o fisuras.
- Comunicar inmediatamente cualquier avería o funcionamiento defectuoso del equipo y tener presente que estos aparatos nunca deben mantenerse en funcionamiento sin vigilancia.

## **6. REQUISITOS DE SEGURIDAD A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS O DESARROLLADOS**

Todos los equipos de trabajo utilizados deben cumplir los requisitos adecuados que garanticen la seguridad de los trabajadores que los manipulan, así como los bienes patrimoniales de la entidad. Tales requisitos están recogidos en **dos textos legales**, a saber:

### **Normas de seguridad con Radiaciones Ionizantes**

En esta categoría se incluyen fuentes radioactivas y rayos X. De manejar habitualmente estas fuentes es imprescindible leer las medidas de seguridad indicadas en los respectivos manuales, así como los manuales de seguridad correspondientes. La exposición a este tipo de radiaciones no es dolorosa, pero es letal. Es importante que extreme las precauciones tanto para su seguridad como la de sus compañeros, vecinos o transeúntes circunstanciales. Le recordamos algunas medidas elementales.

- Si trabaja habitualmente con fuentes de radiación ionizantes, solicite su dosímetro personal y haga controles periódicos
- Asegúrese que el recinto en que se encuentra la fuente está correctamente blindado.
- Deben haber carteles indicando el tipo de radiación y advirtiendo si hay peligro
- No permanezca en el recinto más tiempo que el necesario para controlar el experimento



UNSE



- No deje el recinto con la fuente encendida, asegúrese que ninguna persona ingrese inadvertidamente al mismo y que las señales indicando "Fuente encendida" son claramente visibles
- Los cuidados deben extremarse en caso de mujeres en su período de embarazo. El feto es más sensible durante los primeros tres meses de embarazo, por lo tanto, evite la exposición a radiaciones ionizantes si planea quedar embarazada.
- Las descargas de alta tensión emiten rayos X. Tome las precauciones correspondientes
- Como con cualquier radiación no visible, extreme las precauciones. El sentido común es fundamental

### SEÑALIZACION:



RADIACIONES  
NO IONIZANTES

ATENCION RAYO LASER



## **NORMAS DE SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO EN LABORATORIOS CON RADIOISÓTOPOS**

### **1.- NORMAS GENERALES.**

De manera general, deberán seguirse las siguientes normas cuando se realicen trabajos en laboratorios de radioisótopos:

1. Conservar el laboratorio cerrado cuando no se esté trabajando en él, y evitar la entrada a éste de personas no autorizadas: becarios, alumnos o cualquier otra persona que no vaya acompañada de un técnico u operador.
2. No comer, beber, fumar y aplicarse cosméticos dentro del laboratorio.



3. Llevar siempre las prendas de protección personas adecuadas y evitar el contacto directo con los materiales radiactivos.
4. No pipetear nunca con la boca.
5. Guardar las fuentes en recipientes adecuados para su manipulación. Trabajar bajo vitrina siempre que se vayan a utilizar fuentes no exentas, así como cuando se produzcan gases o fuentes en ebullición.
6. Utilizar el blindaje apropiado para los trabajos con materiales radioactivos.
7. No utilizar refrigeradores o neveras diseñados para albergar radioisótopos para guardar alimentos. Los recipientes de vidrio y otros utensilios utilizados para el trabajo con sustancias radioactivas **no deben** ser utilizados para otras tareas.
8. Marcar claramente los contenedores de materiales radioactivos con pictogramas que indiquen la naturaleza y la cantidad de radiación. Marcar cualquier otro equipamiento que haya sido contaminado con radioisótopos y guardarlos en lugares blindados dentro del propio laboratorio de isótopos. Estos utensilios no deben moverse del laboratorio.
9. Guardar los residuos radioactivos y las fuentes en un lugar seguro. Usar blindajes para asegurarse de que la radiación superficial no supera los 2.5 Sv/h.
10. Cuando el trabajo se haya terminado, limpiar y/o aislar los utensilios y las existencias; medir y descontaminar las bandejas y superficies de trabajo. Éstas y los suelos deben ser limpiados diaria y cuidadosamente cuando el laboratorio se encuentra en uso.
11. Lavar las manos, medir las ropas, zapatos y manos antes de abandonar el laboratorio.

## **2.- EL LABORATORIO DE RADIOISÓTOPOS.**

Las fuentes no exentas deben ser usadas y almacenadas sólo en los locales permitidos y acondicionados a tal efecto. Estos locales deberán permanecer cerrados cuando no estén siendo utilizados y sólo se permitirá la entrada a personal autorizado.

Los locales estarán señalizados con los pictogramas:

**PRECAUCIÓN: ÁREA DE RADIACIÓN**

**EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR :.....**

Todas las áreas de almacenamiento, locales contaminados y vitrinas fuera de uso deberán señalizarse con el pictograma: **PRECAUCIÓN: MATERIALES RADIOACTIVOS.**



También debe haber pictogramas en los que se señale: NO COMER, NO BEBER, NO FUMAR y REGLAS DE TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS.

Cuando se comience a trabajar con radioisótopos, todo el personal del área de radiación debe ser informado y se deben tomar las máximas precauciones posibles de modo que el campo de radiación en cualquier dirección desde la fuente no exceda de 2.5 Sv/h.

Las superficies de trabajo deben cubrirse con material absorbente, papel plastificado o plataformas de contención para prevenir la contaminación.

Se debe etiquetar todo el material que se utilice para el trabajo con radioisótopos con pictogramas de radiación ionizante. Estas etiquetas y pegatinas se deben quitar cuando el material se vea liberado de la contaminación y no se vaya a usar con radioisótopos durante un largo período de tiempo. Así mismo, la pila del laboratorio debe estar también claramente señalizada con el pictograma de radiación ionizante.

Si existe la posibilidad de que se produzca dispersión ambiental de materiales radioactivos (aerosoles, polvo, vapores), los trabajos deberán realizarse bajo vitrinas de extracción de gases. La vitrina también ha de estar señalizada claramente con el pictograma de radiación ionizante. Todo trabajo con I125 debe ser siempre bajo vitrina de extracción de gases. Si la vitrina deja de proporcionar el tiro necesario, se debe parar inmediatamente la actividad y avisar a la empresa que se encargue del mantenimiento.

Las fuentes que deban permanecer refrigeradas se guardarán en el refrigerador marcado con el pictograma de radiación ionizante. El refrigerador deberá permanecer bajo llave.

Como mantenimiento básico, los refrigeradores deberán ser descongelados, limpiados y secados. **No deberán guardarse** comida ni bebidas en el mismo frigorífico que los radioisótopos.

### 3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

#### **Guantes:**

Cuando se trabaja con fuentes radioactivas se deben utilizar guantes de usar y tirar.

Deben controlarse frecuentemente durante la realización de las tareas con el fin de

detectar pequeñas punciones que se puedan producir, especialmente en la punta de los dedos.

Estos guantes desechables no deben utilizarse fuera del laboratorio de isótopos. Para trabajar con yodo, se recomienda llevar un mínimo de 2 pares de guantes, cambiando el par exterior frecuentemente.

***Bata de laboratorio:***

Cuando se trabaja con fuentes radioactivas se debe utilizar bata de laboratorio. Ésta debe estar abotonada completamente, las mangas completamente bajadas y los puños sellados por los guantes. Las batas no se han de usar fuera del laboratorio de isótopos, y mucho menos en áreas de comedor y/o de descanso. Se han de habilitar perchas en el laboratorio para ellas.

***Ropa:***

Se recomienda llevar pantalones largos provistos de protección anti- salpicaduras en toda la pernera.

No se deben llevar anillos ni pendientes, debido a que la contaminación puede quedar atrapada entre el dedo y el anillo. Puede que sea imposible descontaminar una pieza de joyería, en cuyo caso no debe ser llevada nunca otra vez.

***Calzado:***

Se usará calzado que cubra la totalidad de los pies: las sandalias no proporcionan protección contra las salpicaduras ni contra las caídas de objetos.

***Protección de los ojos:***

Se deberán llevar cristales de seguridad, gafas o pantallas faciales, especialmente si hay algún riesgo de salpicaduras de material en los ojos.

Es también una buena práctica llevar gafas como blindaje cuando se trabaja con productos que emiten grandes cantidades de energía beta para reducir la dosis de radiación externa hacia los ojos.

***Dispositivos de manipulación remota:***

Cuando se manipulan tubos de ensayo con soluciones o fuentes que producen un campo importante de radiación se debe utilizar dispositivos como pinzas o tenazas.

Cuando se trabaja con productos radioactivos en polvo seco se debe utilizar una caja de guantes.

En la mayoría de los casos es preferible blindar la fuente de radiación antes que tenerlas sueltas en el laboratorio. En cualquier caso, no debe sobrepasarse en ningún momento el límite de 2.5 Sv/h de radiación, y si no se puede conseguir, se debe llevar un delantal plomado que cubra todo el cuerpo.

**4.- RECEPCIÓN DE FUENTES RADIOACTIVAS.**

Es necesario medir los paquetes en los que se transportan los radioisótopos, ya que pueden sufrir contaminación interna o externamente. Los procedimientos normales de desempaquetado de radioisótopos deben incluir:

- Llevar guantes desechables, bata y protección ocular.



- Colocar el paquete bajo la vitrina de extracción de gases y limpiar el exterior.
- Quitar el envoltorio y abrir el paquete interior.
- Verificar que el contenido es el que corresponde con el indicado en el envoltorio y verificar la actividad.
- Medir la radiación emitida por el contenedor interior y proceder a su blindado si es necesario.
- Controlar los daños, rotura de precintos, pérdidas de líquidos, cambios de color, etc.
- Limpiar bien el contenedor interior.
- Quitar o desfigurar el símbolo de radiación ionizante del envoltorio de envío y tirarlo como basura normal si está libre de contaminación.
- Notificar al Servicio de Radiaciones cualquier irregularidad.

## 5.- CONTROL DE CONTAMINACIÓN.

Después del uso de radioisótopos, se debe realizar una supervisión de todas las superficies de trabajo que hayan podido verse contaminadas. El método utilizado para medir la contaminación depende del radioisótopo en cuestión.

Para asegurarse un mejor margen de seguridad se utiliza una combinación de lectores directos y testeo húmedo.

El testeo húmedo se utiliza normalmente para la detección de pérdidas de contaminación, pero no dan ninguna indicación de la cantidad de contaminación fija.

Por otro lado, la pobre eficiencia de cálculo de los resultados de los métodos de inspección desestima los niveles de contaminación, especialmente si los niveles son bajos o si la fuente contaminante es un emisor beta de baja energía. El suelo y las superficies de trabajo deben ser limpiados minuciosamente todos los días mientras el laboratorio se encuentre en uso.

### a) Testeo húmedo.

Este es el único método efectivo para detectar partículas beta de baja energía como las emitidas por el tritio (H3), carbono 14 (C14) y azufre 35 (S35). Se procede de la siguiente manera: se humedece un disco de papel de filtro con etanol, se frota la superficie que se quiere controlar y se analiza en un contador de centelleo líquido.

### b) Lectura directa.

Para suplir al testeo húmedo se utilizan detectores portátiles o medidores para detectar partículas beta de alta energía, rayos X o radiación gamma. Se procede de la siguiente manera: acercar el detector aproximadamente a 2 cm de la superficie que se quiere medir y moverlo lentamente sobre toda el área en forma de cuadrícula. Las mediciones deben cumplir una serie de reglas antes de cada uso:

! Comprobar la existencia de signos de daños en el instrumento; señales de esto pueden ser que se haya caído, haya roturas en el cable de la sonda, o que la aguja del medidor esté demasiado dura y no se mueva normalmente.

! Comprobar el perfecto estado de las baterías del equipo.

! Mover el botón de ajuste de escala hasta el rango máximo que haga que la aguja se estabilice; continuar ajustando a escalas menores hasta que se obtenga un resultado.

! Controlar la reproducibilidad de la respuesta del medidor con una fuente de radiación conocida. Las lecturas obtenidas no deben variarse del valor medio más de un 10%.

! Calibrar los instrumentos anualmente.



## **BIBLIOGRAFIA**

- MANUAL DEL PROFESOR DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO- I.N.S.H.T.- ESPAÑA
- MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD- UNIVERSIDAD DEL VALLE- COLOMBIA
- LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO- ERGONOMIA- O.I.T.
- MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES CON RIESGO DE EXPOSICION A RADIOFRECUENCIAS- UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA
- SALUD Y SEGURIDAD DEL PERSONAL EN SISTEMA DE SALUD- O.M.S.
- MANUAL DE BIOSEGURIDAD- O.M.S.
- CUADERNILLOS DE RIESGO DE INCENDIO-RESIDUOS PATOGENICOS Y BIOSEGURIDAD- LIC. MARCELO FIGUEROA