

Normas de seguridad

NPR-01: Utilización de equipos de trabajo	2
NPR-02: Manipulación manual de cargas	6
NPR-03: Pantallas de visualización de datos	12
NPR-04: Herramientas portátiles	23
NPR-05: Trabajos en altura	33
NPR-06: Trabajos de poda de árboles	40
NPR-07: Instalaciones eléctricas	44
NPR-08: Soldadura	54
NPR-09: Normas mínimas para trabajos en laboratorio	60
NPR-10: Trabajos con agentes biológicos	63
NPR-11-1: Etiquetas y almacenamiento de productos químicos	71
NPR-11-2: Etiquetaje de sustancias y mezclas químicas peligrosas	90
NPR-12: Actuación en lesiones producidas por animales de laboratorio	112
NPR-13: Actuación en el caso de derramamiento de productos químicos	116
NPR-14: Actuación en caso de derramamiento de sustancias radioactivas	118
NPR-15: Instalaciones, materiales y equipos de laboratorio	121
NPR-16: Organización y normas generales en laboratorio	131
NPR-17: Fugas, vertidos y accidentes en laboratorio	137
NPR-18: Seguridad en trabajos con gases	146
NPR-19: Seguridad en trabajos con láser	150
NPR-20: Normas generales de seguridad en laboratorios de prácticas	155
NPR-21: Autoclaves	164
NPR-22: Reactividad de productos químicos	167
NPR-23: Operaciones básicas de laboratorio	175
NPR-24: La voz como herramienta de trabajo	182

NORMA DE SEGURIDAD
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Código: NPR-01
Edición: 3 Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Introducción

- 2 Objeto

- 3 Ámbito de aplicación

- 4 Definiciones
 - 4.1 Equipo de trabajo
 - 4.2 Utilización de equipos de trabajo
 - 4.3 Operador de equipo de trabajo

- 5 Utilización de los equipos de trabajo
 - 5.1 Operadores
 - 5.2 Condiciones de utilización
 - 5.3 Obligaciones de los trabajadores

NORMA DE SEGURIDAD
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Código: NPR-01

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

La protección de la seguridad y salud en el trabajo debe comprender todos los aspectos relacionados con el trabajo.

Por lo que respecta a los equipos de trabajo la USC cuenta con un “procedimiento de adquisición de equipos de trabajo, productos y sustancias químicas” que tiene entre sus objetivos asegurar la adquisición de equipos adecuados al trabajo a realizar y acordes con la normativa de aplicación.

Para la adecuación de los equipos de trabajo a las exigencias requeridas por el Real Decreto 1215/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, el “procedimiento de evaluación e implantación de las medidas de control” cuenta con un anexo dedicado a la puesta en conformidad de los equipos.

La presente instrucción, que restringe la utilización de los equipos de trabajo a sus operadores y determina criterios generales a considerar para su utilización, es compatible con otras normas específicas de aplicación respecto de determinados equipos, ya elaboradas o que en un futuro se elaboren.

2. OBJETO

Es objeto de esta instrucción:

- Restringir la utilización de los equipos de trabajo a sus operadores
- Proporcionar criterios para la utilización de los equipos de trabajo en condiciones de seguridad y salud.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta instrucción es de aplicación a todos los equipos de trabajo utilizados en la USC.

Para la utilización de determinados equipos de trabajo, que requieran de normas específicas para su utilización segura, la USC elaborará instrucciones que complementen la presente norma.

4. DEFINICIONES

4.1. Equipo de trabajo

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo.

NORMA DE SEGURIDAD
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Código: NPR-01

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

4.2. Utilización de equipos de trabajo

Cualquier actividad referente a un equipo de trabajo: puesta en marcha, detención, empleo, transporte, reparación, transformación, mantenimiento y conservación.

4.3. Operador de equipo de trabajo

Trabajador encargado da utilización de un equipo de trabajo.

5. UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

5.1. Operadores

Los equipos de trabajo sólo podrán ser utilizados por sus operadores.

Un trabajador es operador de un equipo de trabajo por estar su utilización entre las funciones propias de su puesto de trabajo o, en aquellos casos específicos que así se determine, por estar expresamente autorizado para su utilización.

Las direcciones de centros y servicios, o responsables de las distintas unidades que dispongan de equipos de trabajo, adoptarán las medidas necesarias para impedir la utilización de los equipos de trabajo por personas que no sean operadores de los equipos.

5.2. Condiciones de utilización

La utilización de los equipos de trabajo deberá realizarse en condiciones de seguridad y salud para los trabajadores.

Con ese objetivo, las direcciones de centros y servicios, o responsables de las distintas unidades que dispongan de equipos de trabajo, tendrán en consideración:

- Las disposiciones legales y reglamentarias que sean de aplicación, en especial la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales y el Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Las instrucciones del fabricante
- Las recomendaciones contenidas en las evaluaciones de riesgos y evaluaciones específicas de puesta en conformidad de equipos de trabajo
- Las instrucciones, normas de seguridad y procedimientos de trabajo de la USC que sean de aplicación

NORMA DE SEGURIDAD
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Código: NPR-01

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- La aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo

Cando los riesgos específicos de determinados equipos de trabajo lo requieran, se procederá a la elaboración de instrucciones o normas de trabajo que reduzcan los riesgos al mínimo posible.

En función de la especial peligrosidad que represente la utilización de un determinado equipo de trabajo, se puede precisar de un Permiso de Trabajo que requiera que el operador esté autorizado para su utilización y que esta se realice mediante procedimiento de trabajo escrito.

Las evaluaciones de riesgos determinarán la necesidad de elaboración de instrucciones y permisos de trabajo para la utilización de los equipos.

Corresponderá al Servicio de Prevención de Riesgos la realización de las evaluaciones de riesgos y la elaboración de normas de seguridad, instrucciones y procedimientos de trabajo; así como llevar a cabo las tareas de asesoramiento y apoyo técnico en materia de prevención de riesgos laborales que precisen las direcciones de centros y servicios, o responsables de las distintas unidades que dispongan de equipos de trabajo.

5.3. Obligaciones de los trabajadores

- Utilizar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, los equipos de trabajo
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos y resguardos de seguridad existentes o que se instalen en los equipos de trabajo
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo acerca de cualquier condición de los equipos de trabajo que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores

NORMA DE SEGURIDAD
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Código: NPR-02

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Introducción
- 2 La columna vertebral
- 3 Manipulación manual de cargas
- 4 Riesgo de lesión
- 5 Técnicas correctas de manipulación manual de cargas
- 6 Una espalda fuerte: la mejor prevención

NORMA DE SEGURIDAD
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Código: NPR-02

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente que, si se realiza de forma inadecuada, puede ocasionar distintas lesiones: contusiones, fracturas, heridas..., pero fundamentalmente lesiones músculo-esqueléticas a nivel de la columna vertebral.

El objetivo de la presente norma es proponer unos consejos prácticos con el fin de evitar o reducir al máximo las lesiones músculo-esqueléticas que se derivan de una incorrecta manipulación manual de cargas.



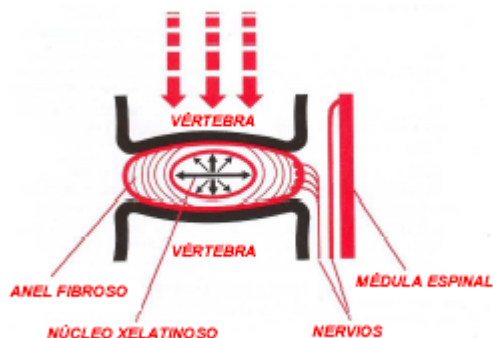
NORMA DE SEGURIDAD
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Código: NPR-02
Edición: 3 Fecha: 19/03/18

2. LA COLUMNA VERTEBRAL

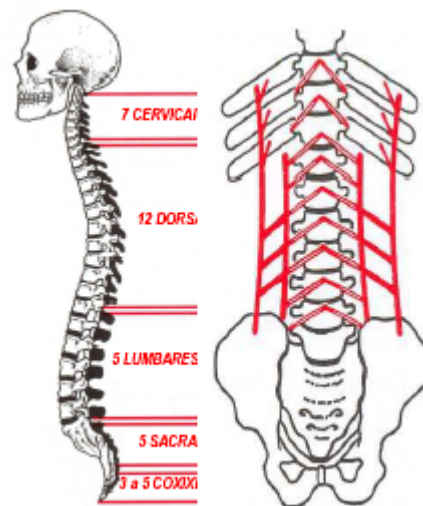
La columna vertebral es una de las partes más importantes de su cuerpo, por eso debe cuidarla de forma especial.

La columna está formada por VÉRTEBRAS, separadas entre sí por DISCOS INTERVERTEBRALES que amortiguan el rozamiento entre ellas y le dan cierta flexibilidad.



Además, está reforzada por una serie de LIGAMENTOS y MÚSCULOS que juegan un papel importante para mantener una postura corporal correcta y para proteger las vértebras y discos de presiones excesivas.

Cuando la columna se somete a esfuerzos inadecuados, como pueden ser movimientos bruscos de levantamiento de cargas, todos los elementos que forman la columna vertebral pueden verse afectados (ligamentos, músculos, discos, huesos...) y cuando esto ocurre pueden aparecer distintas lesiones, sobre todo a nivel dorso-lumbar.



3. MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

Entendemos por manipulación manual de cargas, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o más trabajadores, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañe riesgos (en especial dorso-lumbares) para los trabajadores.



NORMA DE SEGURIDAD
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Código: NPR-02
Edición: 3 Fecha: 19/03/18

Con el fin de proteger a los trabajadores de la exposición a estos riesgos, existen normas que regulan las condiciones en que dicha actividad debe ser realizada, destacando el RD 487/1997 sobre “disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores”.

4. RIESGO DE LESIÓN

El riesgo de sufrir lesiones músculo-esqueléticas cuando debemos transportar manualmente cargas depende de:

➤ La forma en que se coge la carga:

- Cuando se realiza con flexión y/o torsión del tronco.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se encuentra a demasiada altura o demasiada distancia.



➤ Las características de la carga.

- Demasiado pesada o grande.
- Cuando está en equilibrio inestable.
- Cuando no tiene agarre o es inadecuado.



NORMA DE SEGURIDAD
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Código: NPR-02

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

➤ El ritmo de trabajo y frecuencia de manipulación.

- A mayor ritmo y mayor frecuencia más riesgo.

➤ Factores personales.

- Sobrepeso.
- Patologías dorso-lumbares previas.
- Hábitos: sedentarios, tabaco, etc.

5. TECNICAS CORRECTAS DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

PLANIFIQUE EL LEVANTAMIENTO: lea las indicaciones del embalaje, revise la carga (forma, peso, puntos de agarre, puntos peligrosos...) y solicite ayuda si lo considera necesario.

COLOQUE LOS PIES: deben estar ligeramente separados para ayudarle a no perder el equilibrio.

ADOPTÉ LA POSTURA DE LEVANTAMIENTO: flexión de piernas (cadera, rodillas y tobillos), espalda recta y mentón metido.

NO flexione la cintura.

LEVANTAMIENTO. Agarre la carga con ambas manos y pegada al cuerpo. Levántela de forma suave, poco a poco y estirando las piernas. Mantenga la espalda recta y no efectúe giros del tronco ni movimientos bruscos.

TRANSPORTE: mantenga la carga pegada al cuerpo y no efectúe giros del tronco. Cuando necesite hacer un giro, hágalo colocando los pies en la dirección a la que debe ir.

DEPOSITE LA CARGA, y ajústela posteriormente

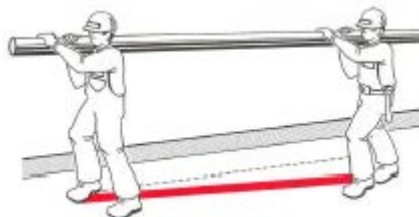


NORMA DE SEGURIDAD
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Código: NPR-02
Edición: 3 Fecha: 19/03/18

Otras formas de manipular la carga:

- Aproveche el desequilibrio de las cargas.
- Intente trabajar en equipo si el material es demasiado pesado.



6. UNA ESPALDA FUERTE: LA MEJOR PREVENCIÓN

La mejor forma de mantener su espalda es desarrollar unos músculos de sostén fuertes y flexibles. Algunos de los ejercicios que puede realizar:

Sentado, con las rodillas dobladas, los brazos extendidos hacia adelante, a la altura de los hombros. Encorvar la espalda y después echarse hacia atrás lo máximo posible, sin perder el equilibrio.



De espaldas, con las rodillas dobladas.

Contraer los abdominales (encoger el vientre), presionar la zona lumbar contra el suelo; doblar ambas rodillas sobre el pecho; volver a la posición de partida y levantar ligeramente la zona lumbar.



Boca abajo, con los brazos extendidos hacia delante, en prolongación con el cuerpo.



Levantar simultáneamente un brazo extendido y la pierna opuesta.

Pero recuerde que antes de empezar cualquier programa de ejercicios terapéuticos debe consultar con su médico o fisioterapeuta.

NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

ÍNDICE

1. Recomendaciones para una adecuada colocación del puesto de usuarios de pantallas de visualización de datos (PVD).
 - 1.1 Pantalla
 - 1.2 Teclado
 - 1.3 Mesa o superficie de trabajo
 - 1.4 Silla
 - 1.5 Portadocumentos o atril
 - 1.6 Reposapiés
 - 1.7 Iluminación
 - 1.8 Ruido
 - 1.9 Condiciones termo higrométricas
 - 1.10 Emisiones
 - 1.11 Regulación de pausas
 - 1.12 Diseño de la información
2. ¿Cómo ajustar los elementos de trabajo a las dimensiones del cuerpo?
3. Postura de trabajo
4. Ejercicios para practicar en la oficina

NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23



NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-03

PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

1. RECOMENDACIONES PARA UNA ADECUADA COLOCACIÓN DEL PUESTO DE USUARIOS DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD).

Los equipos informáticos que incorporan pantallas de visualización de datos son uno de los elementos de trabajo más comunes entre el personal de la USC.

De manera reiterada, los síntomas más habituales que presentan los trabajadores ocupantes de este tipo de puestos son: trastornos músculo esqueléticos y problemas de cansancio visual y mental. La aparición de estos síntomas es debido, normalmente, a un mal diseño del puesto de trabajo, a una mala organización de las tareas que se desempeñan y a ciertas condiciones individuales del propio trabajador, como puede ser la adopción de posturas incorrectas.

El Servicio de Prevención de Riesgos de la USC (SPR), en sus funciones de asesoramiento y apoyo en materia de prevención de riesgos laborales, desarrolló esta norma, guía o recomendación para facilitar el conocimiento sobre la situación y la orientación ergonómica más adecuada de los elementos existentes en un puesto de trabajo que utiliza pantalla de visualización de datos.

La norma pretende reflejar las disposiciones mínimas de obligado cumplimiento que el Real Decreto 488/1997 sobre trabajos que incluyen pantallas de visualización establece para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores asignados a este tipo de puestos. Al mismo tiempo, también se recogen las recomendaciones establecidas en la “guía técnica de pantallas de visualización de datos”, que representa el referente en materia de seguridad y salud en puestos de pantallas de visualización de datos.

De un modo específico se proponen también recomendaciones de normas técnicas UNE e ISO que, aún sin ser de obligado cumplimiento, ayudan a complementar las anteriores normas y especificaciones técnicas.

A continuación se presentan de un modo resumido las características más importantes que debe poseer un puesto de trabajo de pantalla de visualización de datos, enumerando independientemente las características de todos sus elementos.

1.1. Pantalla

- Orientable en altura e inclinación.
- Situada a una altura tal que la parte superior de la misma coincida con la altura de los ojos del usuario, a una distancia del trabajador mayor de 30 cm (recomendable entre 40 cm y 75 cm).
- El tamaño de los caracteres deberá ser adecuado a la tarea que se realiza (requisito que cubren sobradamente las actuales pantallas de ordenador).
- No es recomendable la utilización de fondos de pantalla de colores, ya que aumentan la activación (demanda) ocular.
- La imagen deberá ser estable sin ningún tipo de cintilación.
- Posibilidad de ajuste de brillo y contraste, entre los caracteres y el fondo de la pantalla.
- Se recomienda la polarización positiva: caracteres oscuros sobre fondo claro y no a la inversa.

NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03
Edición: 4 Fecha: 26/04/23



- Cintilación menos perceptible.
- Legibilidad mejor para trabajadores de menor agudeza visual
- Reflejos menos perceptibles
- Es más fácil obtener equilibrio entre la intensidad de luz da pantalla con respecto al ambiente

En la práctica, se recomienda la utilización de la polaridad positiva, ya que imitan la forma de representación gráfica de los documentos y material impreso que el trabajador maneja habitualmente en su puesto.

1.2. Teclado

- Inclínable entre un margen de 0° a 15° respecto a la horizontal, evitando exceder una altura máxima en la fila central de 30 mm con respecto a la base de apoyo del teclado.
- Independiente de la pantalla, para favorecer su movilidad en función de la posición del trabajador.
- Si el diseño incluye un soporte para las manos, su profundidad debería ser al menos de 10 cm. Si no existe dicho soporte, se debe habilitar un espacio similar en la mesa delante del teclado para apoyar muñecas y antebrazos.
- La superficie del teclado será mate para evitar los reflejos.



NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

1.3. Mesa o superficie de trabajo

- Las dimensiones serán suficientes para que el trabajador pueda colocar con comodidad sus elementos de trabajo y, más concretamente, para que pueda mantenerse a la distancia óptima de visión con relación a la pantalla.
- Igualmente, el espacio favorecerá que la posición del teclado deje espacio suficiente delante para que el trabajador apoye las manos y parte de los antebrazos.
- Las dimensiones deben favorecer que haya espacio suficiente bajo el plano de trabajo para la colocación y movimiento de las piernas.
- La superficie de trabajo será mate para evitar los reflejos y preferentemente de color neutra (gris, parda, etc.) para no absorber la iluminación del ambiente.
- Las superficies del mobiliario con las que pueda entrar en contacto el usuario deben ser de baja transmisión térmica y carecer de esquinas o aristas agudas.

1.4. Silla

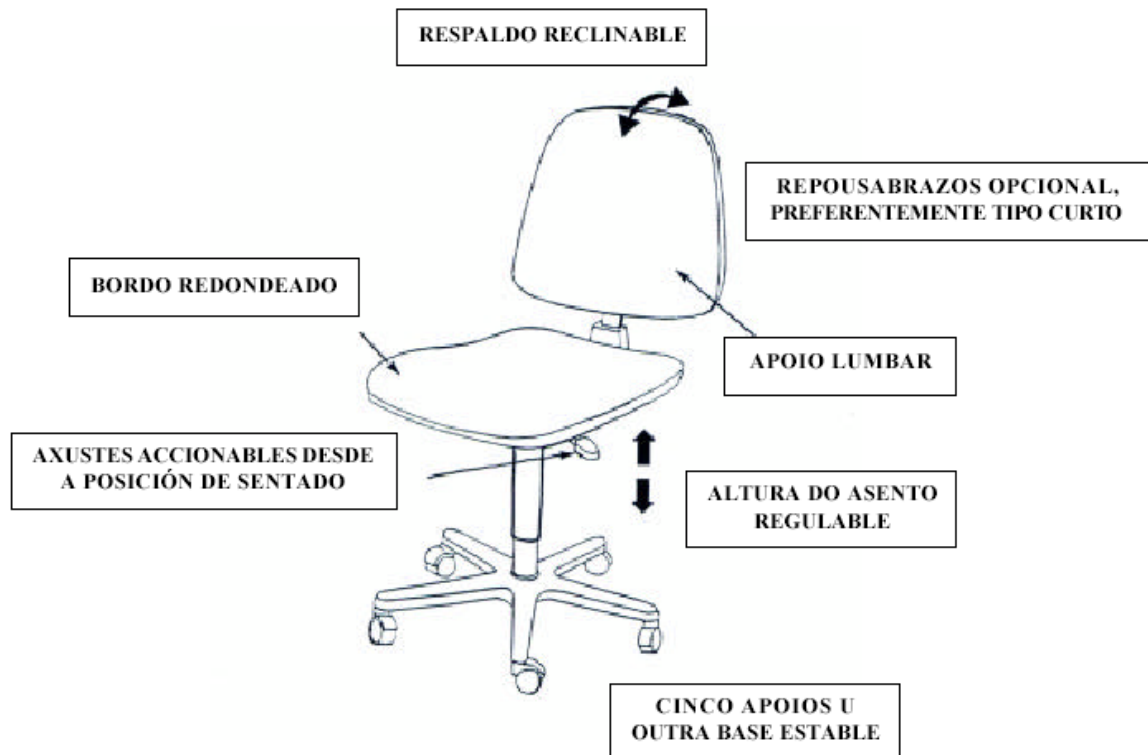
- El asiento debe ser ajustable en altura. Se aconseja una ligera curvatura en el extremo exterior para evitar ejercer presión en la cara interna de la rodilla.
- El respaldo será regulable en altura e inclinación. Se recomienda una ligera prominencia que permita el apoyo de la zona lumbar.
- Profundidad del asiento regulable, de tal modo que el usuario pueda utilizar el respaldo sin que el borde del asiento le presione las piernas
- Los mecanismos de ajuste serán fácilmente manejables en posición de sentado y estarán contruidos a prueba de cambios no intencionados
- Se recomienda la utilización de reposabrazos de tipo corto.
- Se recomienda la utilización de sillas con 5 puntos de apoyo, o cualquier otra base estable.
- Los puntos de apoyo deberían incluir ruedas, especialmente cuando se trabaje sobre superficies muy amplias. Las ruedas deben ser adecuadas al tipo de suelo existente para evitar desplazamientos involuntarios en suelos lisos e con actividad de tecleo intensivo.

NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23



La utilización de los elementos de trabajo también es esencial.
Se evitará sentarse en el extremo de la silla, en los bordes, ponerse de pie sobre ella, etc.

NORMA DE SEGURIDAD

PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

1.5. Portadocumentos o atril

- Recomendable si la tarea exige trabajar de manera habitual con documentos impresos.
- Estable y regulable, de modo que reduzca lo máximo posible los movimientos incómodos de cuello y ojos.

1.6. Reposapiés

- Este elemento se menciona expresamente en el Real Decreto 488/97, como opcional para aquellos trabajadores que lo necesiten.
- Es necesario en aquellos casos en los que debido a su escasa estatura o a la imposibilidad de regular los elementos de trabajo, la persona trabajadora realice su labor sin que las piernas toquen el suelo, provocando presión en la cara interna de la rodilla (región poplíteica).

1.7. Iluminación

- La iluminación existente debe permitir la lectura, sin dificultad, de los documentos escritos.
- Aunque el nivel de iluminación necesario va a depender del tipo de tarea, se recomienda, como norma general, un nivel medio de iluminación comprendido en el rango de 300 lux a 500 lux.
- Las fuentes de luz, tanto natural como artificial, deberán evitar la generación de reflejos o deslumbramientos molestos en el ambiente de trabajo.
- Evitar la colocación del puesto delante o detrás de una fuente de luz natural (ventana, etc.). Siempre es preferible la colocación perpendicular.
- Las fuentes de luz natural deberán tener elementos que atenúen la intensidad de iluminación (cortinas, persianas, etc.). En el caso de las persianas es preferible la colocación externa y no la interna, ya que presenta ventajas térmicas.
- Se deben utilizar superficies con un acabado mate para reducir posibles reflexiones molestas.
- Las luminarias o fuentes de luz artificial deberán poseer difusores de láminas o rejilla.
- Las luminarias deberán ir alineados paralelamente a las ventanas y, por lo tanto, a la línea o eje visual del trabajador.
- En los puestos no pueden cumplir todos estos requisitos de situación es recomendable la utilización de paneles móviles que permitan controlar la incidencia directa de iluminación natural que provoque reflejos molestos.

1.8. Ruido

En áreas de oficina se consideran adecuados los siguientes valores recomendados de exposición o de inmisión de ruido:

- Para trabajos de rutina de oficinas: de 45 dB a 55 dB.
- Para salas de reuniones o tareas que implican concentración: de 35 dB a 45 dB.

NORMA DE SEGURIDAD

PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

1.9. Condiciones termo higrométricas

Es recomendable mantener una temperatura entre 20°C y 24°C en invierno y entre 23°C y 26°C en verano, con una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70% con el fin de conseguir una sensación de confort térmico.

1.10. Emisiones

Conforme a los conocimientos científicos actuales y a la normativa actual, no sería necesario realizar una evaluación específica frente a estos riesgos por el uso habitual de pantallas de visualización.

1.11. Regulación de pausas

Las pausas que se programen deben ser apropiadas al tipo de trabajo, siendo recomendable que en los trabajos permanentes ante la pantalla y que exijan concentración se hagan pausas de 5 a 10 minutos cada hora o de 15 a 20 minutos cada 2 horas.

1.12. Diseño de la información

- Como norma general, se recomienda que el formato sea semejante a la documentación escrita correspondiente y que facilite la búsqueda de la información.
- Deberá hacerse uso de mayúsculas y minúsculas, de modo que incrementemos la semejanza con la documentación escrita manejada.
- Se recomienda que el formato del texto que se utilice tenga una proporción en la relación ancho/alto de 3:4 aproximadamente.

NORMA DE SEGURIDAD

PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

2. ¿CÓMO AJUSTAR LOS ELEMENTOS DE TRABAJO A LAS DIMENSIONES DEL CUERPO?

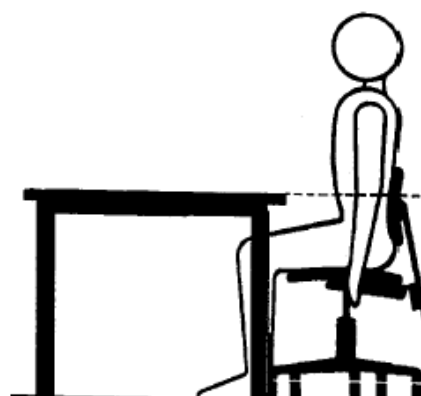
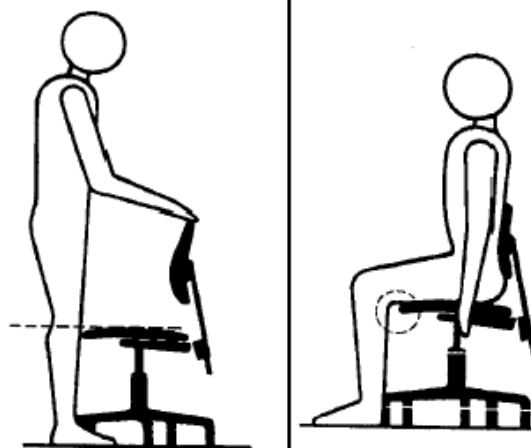
1- De pé fronte á cadeira axustámoslle a altura de forma que o asento quede xusto por baixo do xeonllo.

2- Séntese de forma que no burato entre o bordo frontal do asento e a barriga da perna colla xusto un puño pechado.

3- Axuste o respaldo da cadeira de forma que se apoie completamente na parte baixa do lombo.

4- A posición correcta debe garantir que a superficie de traballo quede á altura dos cúbados cando o lombo estea recto e os brazos colguen por ámbolos lados.

5- Axuste a cadeira para que a superficie de traballo quede á altura dos cúbados. Utilice repousapés axustable se as pernas lle quedan colgando ou se nota presión do asento sobre a parte traseira das coxas.



NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

3. POSTURA DE TRABAJO

Mantener una correcta postura del cuerpo en el puesto de trabajo reduce la fatiga postural y aumenta el confort.

Deben respetarse las siguientes reglas:

- Mantener la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla. Se recomienda que el respaldo esté hacia atrás formando un ángulo de unos 110 o 120°.
- Evitar los giros e inclinaciones frontales o laterales del respaldo.
- Los muslos se apoyarán horizontalmente en toda su extensión, con la rodilla formando ángulo recto estando los pies apoyados perfectamente en el suelo. Se dispondrá de reposapiés, si es necesario.
- No inclinar la cabeza más de 20° y evitar giros frecuentes.
- La pantalla debe colocarse con una altura e inclinación adecuada, tal que pueda ser visualizada dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 40° bajo la horizontal.
- Nivelar la mesa a la altura de los codos y colocar los antebrazos en posición horizontal, formando ángulo recto con el brazo.
- Dejar, delante del teclado del ordenador, el espacio suficiente para que las manos puedan reposar sobre la mesa (al menos 10 cm.).
- Los brazos deben estar próximos al respaldo e el ángulo del codo no debe ser mayor de 90°.
- Las muñecas no deben flexionarse, ni desviarse lateralmente más de 20°.
- Mantener as manos relajadas, sin extensión ni desviación lateral.
- Adecuar la altura de la silla al tipo de trabajo.
- Cambiar de posición y alternar con otras posturas.



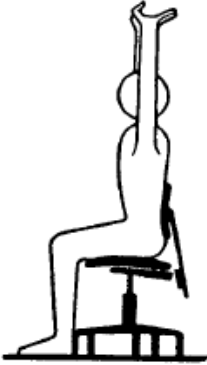






NORMA DE SEGURIDAD
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Código: NPR-03

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

3. EJERCICIOS PARA PRACTICAR EN LA OFICINA

<p>ESTIRADA SUPERIOR</p> 	<p>ARQUEA-LO LOMBO</p> 
<p>PUNTA ARRIBA, PUNTA ABAIXO</p> 	<p>FLEXIÓN EXTENSIÓN NOCELLO</p> <p>E DO</p> 
<p>ROTACIÓN DE OMBROS</p> 	<p>SUSPENSIÓN PERNA</p> <p>DA</p> 
<p>ESTIRADA LATERAL</p> 	<p>RESPIRACIÓN</p> <p>Tape os ollos coas palmas das mans, sen apretar, peche os ollos. Respire profundamente 8 ou 9 veces. Descubra os ollos despois duns poucos segundos e pestanexe fortemente.</p>

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Herramientas portátiles
 - 1.1 Normas generales de seguridad
 - 1.2 Normas específicas
 - 1.2.1 Herramientas punzantes: cinceles, punzones, brocas, barrenas y picos
 - 1.2.2 Herramientas de percusión: martillos y mazas
 - 1.2.3 Herramientas cortantes: sierra, formón, alicates y cortafríos
 - 1.2.4 Otras herramientas de taller: destornilladores, limas, llaves y cepillos
- 2 Herramientas eléctricas
 - 2.1 Normas generales de seguridad
 - 2.2 Normas específicas
 - 2.2.1 Uso de taladros
 - 2.2.2 Uso de destornilladores
 - 2.2.3 Uso de amoladoras
 - 2.2.4 Uso del radial
- 3 Herramientas Neumáticas
 - 3.1 Normas generales de seguridad
 - 3.2 Normas específicas
 - 3.2.1 Uso del martillo neumático
 - 3.2.2 Uso de grapadoras y clavadoras neumáticas

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

1. HERRAMIENTAS PORTÁTILES

1.1. Normas generales de seguridad

Las herramientas portátiles juegan un importante papel en la realización del trabajo, pero su fácil manejo y la creencia de que su utilización no entraña riesgos importantes contribuyen a que ocupen un lugar muy destacable entre las causas de accidentes laborales. Por lo tanto, se deben observar una serie de normas para que su uso sea eficaz y evitar, al mismo tiempo, las circunstancias que por lo general suelen ser el origen de múltiples lesiones para sus usuarios.

Entre los factores que dan lugar a lesiones producidas por herramientas portátiles están:

- Producidas por el aparato. Por contacto directo, cortes, o por su rotura.
- Producidas por la fuente de alimentación de energía, cuando son eléctricas o neumáticas.
- Enfermedades producidas por el polvo generado al trabajar con ellas.
- Traumatismos del oído por el ruido que generan.
- Lesiones óseo-articulares debidas a las vibraciones mecánicas.
- Lesiones, sobre todo oculares, debidas a proyecciones de partículas.

Las normas más importantes de actuación que debemos seguir en el uso de las herramientas son:

- Cada herramienta tiene una función determinada. No haga más sencilla una operación reduciendo el número de herramientas que debe emplear.
- Revise el estado de las herramientas antes de comenzar el trabajo. Comuníquelo al encargado las anomalías que aprecie para procurar su substitución por otras que estén en buen estado. Especialmente si la anomalía es alguna de estas: mangos hundidos, agrietados o mal encajados, hojas con grietas o rotas, bocas gastadas o estropeadas, mordazas con desplazamientos laterales o que aprieten inadecuadamente, carcasas y mangos de herramientas eléctricas rotas y brocas dobladas.
- Utilice las herramientas en la manera y con el fin para el que se hicieron.
- Ordene adecuadamente las herramientas, tanto en su uso como en su almacenaje. Este último se hará en los lugares específicos predeterminados para este fin, aislando siempre las herramientas cortantes y punzantes de las demás.
- Las herramientas deben estar limpias de toda clase de aceites, grasas u otras sustancias resbaladizas, tanto durante su uso como cuando finalice éste.
- Para trabajar en altura con herramientas, éstas deben transportarse de modo que no entorpezcan la elevación. Use cuerdas o faltriqueras para elevarlas. Debe tener cuidado para disponerlas en lugares donde no se puedan caer y lastimar a terceras personas.
- Cuando una herramienta posea instrucciones de conservación proporcionadas por el fabricante, debe seguirlas con exactitud.
- En el caso de dañar alguna herramienta, incluso en el caso en que sea posible su reparación, no lo haga usted, deje que lo haga el personal especializado.
- Conserve y utilice las fundas protectoras de las herramientas cortantes o punzantes y no las transporte nunca en los bolsillos.

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

- Al finalizar el trabajo con herramientas, recoja todo con cuidado y revíselas antes de ponerlas en su lugar específico de almacenaje.
- Con las herramientas eléctricas, acuérdesese de comprobar periódicamente el estado de sus protecciones: el doble aislamiento, el fusible y el estado del cable y del enchufe.
- No use nunca una herramienta eléctrica sin enchufe y con el cable en mal estado y, sobre todo, no la desconecte con un tirón brusco del cable.
- Si utiliza herramientas neumáticas, revise periódicamente el estado de las abrazaderas de las juntas de la manguera de aire comprimido.

1.2. Normas específicas

1.2.1. Herramientas punzantes: cinceles, punzones, brocas, barrenas y picos

- No lance nunca las herramientas, entréguelas en la mano.
- Compruebe el estado de las cabezas de cinceles, punzones, etc. antes de comenzar el trabajo y deseche aquellas que presenten rebabas, grietas o fisuras. Evite que se caliente el extremo de golpeo para que no se formen rebabas.
- Compruebe que estén bien afiladas para que funcionen bien.
- Transpórtelas en fundas o cajas portaherramientas y deposítelas en ellas cuando no las utilice.
- Compruebe la dureza del material para escoger la herramienta adecuada.
- Utilice la herramienta correcta para cada tipo de trabajo. No use cinceles o punzones como palanca, ni brocas o barrenas como cincel.
- No mantenga en la mano la pieza con la que trabaja, debe estar adecuadamente sujeta.
- Utilice un soporte para sujetar la herramienta, en caso de que el mango no sea suficientemente largo.
- Realice las operaciones siempre hacia afuera, procurando que nadie esté en la dirección del trabajo.
- Utilice lentes de seguridad y pantalla facial protectora cuando exista riesgo de proyección de partículas.
- Emplee las brocas sólo sobre los materiales para los que estén previstas. Utilice, siempre que pueda, brocas cortas. Para agujeros largos, se usarán estas hasta su límite y sólo después se usarán las largas, que requieren un manejo muy delicado por su longitud. La broca no debe perder su perpendicularidad respecto a la superficie que tenemos que agujerear. Cuando por efecto del frotamiento se calienten mucho conviene esperar hasta que se enfríen.

1.2.2. Herramientas de percusión: martillos y mazas

- Revise el estado del mango y compruebe que el útil esté fuertemente unido mediante una cuña adecuada que impida su desprendimiento. El mango debe ser de fibra recta y de acabado suave. No debe estar estriado ni reforzado con alambres, ni sucio o recubierto con sustancias resbaladizas.
- No emplee estas herramientas para hacer girar otras o como palanca.
- Las aristas de la cabeza del útil deben estar ligeramente redondeadas.

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

- Su utilización debe ser por el centro y la mano no debe estar situada en las proximidades del punto de impacto.
- Limpie la zona en la que tenga que golpear y utilice lentes de seguridad cuando exista riesgo de proyección de astillas, en particular, para las operaciones de poner tacos.
- Cuando la superficie en la que golpee sea muy dura y grande, se empleará la maza y, previamente, se asegurará de que haya suficiente espacio a su alrededor.

1.2.3. Herramientas cortantes: sierra, formón, alicates y cortafríos

- Para su manipulación, utilice protectores como manguitos y guantes.
- Almacénelas y llévelas en fundas o cajas.
- Las puntas deben estar bien afiladas y los dientes de las sierras bien cerrados.
- A la hora de utilizarlas, fije su visión en el borde cortante, más que en la cabeza.
- En cuanto a las sierras, el material que tenga que cortar debe estar fuertemente fijado, debe marcar la guía antes de iniciar el corte y en cortes largos debe introducir cuñas separadoras para evitar obstáculos. Para cortar madera, revise esta antes de comenzar y limpie de clavos y grapas, extremando las precauciones en las maderas que tengan nudos y otras imperfecciones. La hoja de la sierra debe estar tensa y sin torceduras. Tome precauciones también para que no se oxide.
- El formón. Su ángulo de corte debe ser adecuado y accionarse en el sentido de las fibras y cara a fuera. Nunca se debe golpear con la mano en la pieza. Para hacer entalladuras, los primeros cortes serán marcados con la sierra.
- Alicates, tenazas y cizallas de mano. No los use para aflojar o soltar tornillos, no martillee los mangos para mejorar el corte, no utilice sus mangos como si fuesen palancas ni los use para sujetar las piezas que tiene que agujerear.
- Cuando use alicates para cortar alambre grueso, gire la herramienta en el plano perpendicular al alambre y no haga movimientos laterales. Sujete los extremos del alambre para evitar su proyección violenta.
- Los brazos de la cizalla deben ser suficientemente largos y deben estar curvados para evitar el riesgo de corte con los bordes de la chapa acabada de cortar. Las tenazas normales sólo se emplearán para arrancar clavos.

1.2.4. Otras herramientas de taller: destornilladores, limas, llaves y cepillos

- Destornilladores. Se emplearán sólo para apretar o aflojar tornillos y, en cada caso, se utilizará el correcto. La pieza que tenemos que atornillar no debe sujetarse con la mano, especialmente cuando sea pequeña, y tampoco se debe colocar por debajo de la herramienta. Coloque sus manos fuera de la posible trayectoria del destornillador. No golpee en su mango, ni utilice alicates sobre su inicio.
- Limas. Utilice sólo limas con mango, que deberá estar perfectamente ajustado y ser de las dimensiones apropiadas al tamaño de la lima. No las bata, ni haga palanca con ellas, son muy frágiles. Para limar piezas pequeñas, sujételas antes en tornos de banco.
- Llaves. Emplee la llave exacta que ajuste perfectamente la tuerca y no de forma aproximada. El esfuerzo sobre la llave se hará tirando de ella, pero no empujando. Si no es posible, empuje con la mano abierta. Colóquela perpendicularmente al eje del tornillo. Las llaves no se alargarán con

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

tubos u otras llaves suplementarias, ya que el esfuerzo generado por un brazo de palanca mayor que el de la propia llave puede producir su quiebra y posterior accidente. Tampoco se pueden martillar para aumentar el esfuerzo. Con las llaves ajustables o “inglesas”, se trabajará poniendo la mandíbula fija en el lado opuesto a la dirección del esfuerzo.

- Cepillos. Los empleados en operaciones de limpieza no tendrán partes metálicas. Los cepillos metálicos no presentarán puntas retorcidas de más. Después de utilizarlos y antes de guardarlos en su lugar debe limpiarlos evitando que queden residuos en los pelos.

2. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS:

2.1. Normas generales de seguridad

Antes de conectarlas a la red, debe verificar:

- La existencia y correcto estado de la conexión de puesta a tierra si se trata de una herramienta eléctrica de clase I. (Conductor verde-amarillo).
- Si el cable de alimentación tiene un aislamiento suficiente, seguro y sin daños, con capacidad en función de la herramienta. Se recomienda que no se utilicen cables largos de más.
- Las aberturas de ventilación de la herramienta deben estar perfectamente limpias.
- Los enchufes de conexión deben estar normalizados y el interruptor en buen estado.
- La conexión debe hacerse en un cuadro eléctrico instalado por un técnico cualificado que contenga, por lo menos, un interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad (30 mA) y dispositivos de protección contra sobre intensidades.
- Si el trabajo se hace en un recinto de alta conductibilidad eléctrica, debe utilizarse un transformador de seguridad que libere una tensión inferior a 25 voltios o un transformador de separación de circuitos. Estos transformadores deben colocarse siempre fuera del recinto.

Después de la conexión y durante el trabajo:

- Utilice el equipo de protección individual adecuado a trabajos eléctricos, con las mangas bajadas y sin accesorios o adornos metálicos.
- Suspenda el trabajo y advierta al encargado o supervisor si detecta anomalías como chispas o arcos eléctricos, sensación de descarga, olores extraños o calentamientos anormales de la herramienta.
- La herramienta no se debe mojar con la lluvia si no posee un grado especial de protección contra la penetración del agua. Puede comprobar este punto examinando la placa de la herramienta para ver si tiene un pictograma en forma de triángulo con una gota dentro.
- Desconecte de la red de alimentación la herramienta cuando termine de usarla o, también, para un simple descanso en el trabajo, pero nunca lo haga tirando del cabo de alimentación.

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

2.2. Normas específicas

2.2.1 Uso de taladros

- No ponga en el taladro más que brocas perfectamente afiladas y con una velocidad óptima de corte que corresponda a la de la máquina en carga.
- Durante el agujereado, la presión que se ejerce sobre la herramienta debe ser la adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible. Si la presión es excesiva, se corre el riesgo de que la broca se bloquee, aumentando el riesgo de rotura. Si esto ocurre, afloje la presión sobre la herramienta.
- Utilice gafas de seguridad durante, e incluso antes, del arranque de la máquina, ya que pueden producirse proyecciones de astillas que quedaron en las estrías de la broca después de hacer un trabajo anterior.
- No se deben utilizar ropas flojas y si usa guantes extreme el cuidado, ya que pueden producirse atrapamientos del tejido en la herramienta.
- Cuando finalice las operaciones, limpie la herramienta y las brocas antes de guardarlas.

2.2.2. Uso de destornilladores

- El principal problema de esta herramienta es el riesgo de esguinces en el antebrazo y muñeca del operario, debidas al par reactivo que se produce después de apretar el tornillo o tuerca.
- Se debe utilizar un sistema de delimitación del par de apertura, en función de la fuerza requerida para realizar el atornillado. Un sistema aconsejado es el desembragado mecánico con parada automática del motor.

2.2.3. Uso de amoladoras

Antes de su montaje:

- Las muelas deben almacenarse en locales que no soporten temperaturas extremas y que se mantengan siempre secos. Deben estar protegidas en estanterías que permitan seleccionarlas y cogerlas sin dañarlas y sin estar en contacto unas con otras.
- Manéjelas con cuidado, evitando que caigan o se golpeen entre si y sin hacerlas rodar.
- Escoja el grado y el grano de la muela, teniendo en cuenta, sobre todo, la presión que se va a ejercer sobre la herramienta, ya que si es demasiado grande la muela puede partirse.
- Compruebe que las indicaciones que figuran en la muela corresponden al uso que se va a hacer de ella.
- Examine la muela con detalle antes de montarla para asegurarse de que no se estropeó durante el transporte o manipulación.

Durante el montaje:

- Las muelas deben entrar libremente en el eje de la máquina, ni forzadas ni con holgura de más.
- Todas las superficies de las muelas, juntas y platos de sujeción que están en contacto, deben estar limpias y exentas de cualquier cuerpo extraño.

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

- El núcleo de la muela no debe sobresalir de las caras de la misma.
- El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser cuando menos igual a la mitad del diámetro de la muela. Es peligroso reemplazar las bridas de origen por simples anillas metálicas fabricadas en el mismo taller.
- Entre la muela y los platos de sujeción deben interponerse juntas de material elástico de grosor entre 0'3 y 0'8 mm.
- No apriete la tuerca del extremo del eje en exceso ya que podría dañarse la muela o sus accesorios.
- El protector de la muela debe estar en buen estado, ya que la mitad superior de la muela debe estar cubierta en todo momento.
- Las muelas que no lleven las indicaciones de grano, grado, velocidad máxima de trabajo y diámetros máximo y mínimo, deben ser apartadas de uso.

Utilización de la amoladora

- Las muelas son herramientas que trabajan por arranque del material y deben hacerlo a su velocidad óptima, que es la recomendada por el fabricante.
- No ataque de repente la pieza que tenga que amolar o cortar.
- Ponga especial atención para evitar que algún cuerpo extraño se introduzca entre la muela y el protector.
- No trabaje con las caras de una muela plana.
- Asegúrese, siempre que pueda, que se produce la correcta aspiración del polvo que se genera en la realización de los trabajos.
- Utilice la ropa de trabajo reglamentaria, procure que no esté rota, floja o deshilachada y no olvide llevar gafas de seguridad que lo protejan de las proyecciones de partículas, así como máscara que evite que el polvo penetre en sus vías respiratorias.

2.2.4. Uso del radial

Riesgos y accidentes producidos por el uso de esta herramienta:

- Acumulación de hollín y cobre en las escobillas. Contactos eléctricos indirectos.
- Cables de conexión defectuosos. Contactos eléctricos directos.
- Composición del material abrasivo (tamaño del grano, dureza, aglomerante, etc.) no adecuado: Roturas de la herramienta y cortes o amputaciones.
- Trabajar a mayor velocidad de la permitida. Roturas de la herramienta, cortes o amputaciones.
- Apretar de más o desequilibrar una muela. Roturas de la herramienta, cortes o amputaciones.
- Estragos en la muela. Roturas de la herramienta, cortes o amputaciones.
- Dimensiones de los platos no adecuadas. Roturas de la herramienta, cortes o amputaciones.
- Trabajos en espacios muy reducidos. Roturas de la herramienta, cortes o amputaciones.
- Depositar la herramienta en el suelo mientras esté en funcionamiento. Cortes en las extremidades inferiores.
- Proyección de partículas incandescentes. Quemaduras.
- Proyección de partículas metálicas. Lesiones en los ojos y en las extremidades.

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

- Falta de protección en el disco. Cortes y amputaciones.

Frente a todos estos posibles riesgos, se tendrán en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- Limpie periódicamente la herrumbre y el cobre de las escobillas.
- Es conveniente que la herramienta tenga un doble aislamiento.
- Utilice el disco abrasivo adecuado para cada tipo de trabajo.
- Trabaje a una velocidad inferior a la máxima permitida.
- La muela debe estar adecuadamente sujeta o apretada.
- Trabaje en espacios amplios, evitando la posibilidad de contacto de la muela con canalizaciones próximas.
- No deje nunca la muela funcionando en el suelo.
- Aumente la ventilación del lugar donde esté trabajando y, si es posible, utilice esta herramienta en espacios abiertos. Evitará así el polvo en suspensión que se produce por la proyección de partículas incandescentes.
- Proteja el disco con carcasas en forma de media luna para evitar cortes por incidencias en el borde del disco.

3. HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

Estas herramientas se alimentan por aire comprimido. Los riesgos que supone la utilización de esta energía se derivan, fundamentalmente, de su instalación distribuidora. Estas herramientas son perfectamente aptas para ser usadas en atmósferas húmedas y el mayor inconveniente que presentan proviene del ruido que produce el escape del aire de la máquina, por lo que es fundamental el uso de protecciones auditivas, entre otras medidas.

3.1. Normas generales de seguridad

- Antes de la utilización se debe realizar una purga de las conducciones del aire comprimido.
- Los tubos flexibles y los manguitos de empalme deben ser examinados, comprobando que no existen bucles, codos o dobles que obstaculicen el paso del aire.
- Revise periódicamente el estado de las abrazaderas de las juntas e instale dispositivos de seguridad para fijar las juntas, así se evitarán los golpes que puedan producirse si se suelta la manguera del aire.
- Es muy importante no conectar nunca una herramienta neumática a una fuente de suministro de oxígeno, existe un alto peligro de explosión.
- Después de la utilización de estas herramientas, cierre la válvula de alimentación del circuito de aire y abra la llave de admisión de aire de la máquina, de esta forma se purgará el circuito. Luego, desconecte la máquina.
- Recuerde que de un buen mantenimiento depende la duración y el buen funcionamiento de este equipo, lo que está muy relacionado con la seguridad del usuario. Conviene revisar periódicamente el manómetro, la válvula de presión y el resto de la instalación de aire comprimido.

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

3.2. Normas específicas

3.2.1. Uso del martillo neumático

Los principales riesgos que presenta esta herramienta derivan de la fuerza de retroceso del martillo que, entre otras, puede provocar lesiones ósteo-articulares; así como de las frecuentes proyecciones violentas de astillas y cascotes del material sobre el que se trabaja y el rechazo o proyección del útil que se esté empleando. Por lo tanto, es fundamental que se sigan estrictamente las siguientes normas de utilización:

- Vigile constantemente el buen estado de los dispositivos percutores que eliminan el riesgo de retroceso del martillo y los mecanismos de retención del útil, montados en el extremo del cilindro del martillo. Si se apagan o se rompen, se pueden producir proyecciones de metal sobre el propio operario y el resto del personal que se encuentre próximo.
- No haga funcionar una máquina de percusión en vacío, es decir, sin que lleve adaptada su correspondiente herramienta o útil y sin que esta esté bien apoyada sobre un material resistente.
- Es fundamental que el operario que maneje esta herramienta esté protegido por un casco de seguridad, gafas de seguridad y guantes adecuados. Normalmente, el nivel de ruido emitido por el martillo obliga al uso de protectores auditivos adecuados. Para mitigar el efecto de las vibraciones mecánicas que se producen, se recomienda el uso de la correspondiente faja o cinturón lumbar.
- En atmósferas explosivas o inflamables se utilizarán útiles o herramientas que eliminen el riesgo de que se produzcan chispas. Por ejemplo, de cobre–berilio.
- Si el martillo no dispone de un sistema de retención del émbolo, tenga especial cuidado para no presionar el gatillo de accionamiento mientras no haya una herramienta colocada y firmemente sujeta en la boca.

3.2.2. Uso de grapadoras y clavadoras neumáticas

Teniendo en cuenta los dispositivos de protección que llevan incorporados estas herramientas, los riesgos de accidente no son muy elevados. En cualquier caso, se debe ser muy prudente en su utilización ya que, según la proximidad de determinados puestos de trabajo, pueden llegar a ser altamente dañinas. Por lo tanto, siga las siguientes recomendaciones o consignas de utilización de estas herramientas:

- Conviene utilizar un adecuado equipo de protección individual que se componga, como mínimo, de casco, gafas protectoras, calzado de seguridad, guantes y protección auditiva.
- Antes de utilizar estas herramientas es necesario inspeccionarlas para verificar la presión de alimentación y el buen funcionamiento del equipo.
- En caso de funcionamiento defectuoso de la herramienta, desconéctela rápido de su fuente de alimentación.

Durante el manejo de la herramienta, sea riguroso en la observación de las siguientes instrucciones:

NORMA DE SEGURIDAD
HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Código: NPR-04

Edición: 3

Data: 19/03/18

- Considere siempre que la herramienta esté cargada.
- No la oriente nunca cara a uno mismo, ni cara a cualquier otra persona, esté o no cargada.
- No encienda nunca el mando de puesta en marcha, si la boca de salida de clavos o grapas no se encuentra firmemente apoyada contra el material sobre el que tenemos que trabajar.
- No la transporte con el mando de puesta en marcha pulsado.
- No la cargue mientras no tenga la seguridad de que ni el mando de puesta en marcha, ni el dispositivo de seguridad estén accionados.
- No suprima, altere, ni modifique el dispositivo de seguridad de la herramienta, ni utilice nunca alguna que tenga un dispositivo que no funcione o que lo haga defectuosamente.
- Desconecte la herramienta de su fuente de alimentación cuando no funcione correctamente o estuviese averiada y durante las inspecciones o reparaciones que realice.
- Utilice únicamente los clavos o grapas recomendados por el fabricante de la herramienta.
- No realice nunca ningún tipo de modificación en la herramienta.

**NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA**

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha:26/04/23

ÍNDICE

- 1 Trabajos en altura

- 2 Escaleras
 - 2.1 Condiciones seguras de una escalera

 - 2.2 Utilización correcta

- 3 Andamios
 - 3.1 Normas y recomendaciones de tipo general

 - 3.2 Normas específicas

- 4 Plataformas elevadoras de personas
 - 4.1 Normas y recomendaciones de tipo general

 - 4.2 Normas específicas

**NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA**

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

1. TRABAJOS EN ALTURA

- Consideraremos trabajos en altura todas aquellas tareas en las que exista la posibilidad de caída desde más de 2 metros de altura.
- Toda abertura, hueco o desnivel existente, que puedan implicar un riesgo de caída de altura superior a dos metros, se protegerá mediante barandillas, que serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm. y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia.
- Si por la naturaleza o clase del trabajo a realizar no fuese posible el uso de los citados medios de protección colectiva, será necesario usar cinturones de seguridad con anclaje.
- Se deberá excluir de este tipo de trabajos a cualquier trabajador con alteraciones del equilibrio, o que temporalmente esté bajo la influencia de algún medicamento que tenga entre sus contraindicaciones alteraciones de este tipo.

2. ESCALERAS**2.1. Condiciones seguras de una escalera**

- Antes de utilizar una escalera, asegúrese de que está en buen estado y rechace las que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Tampoco se pueden utilizar escaleras de madera pintadas, ya que esto supone una dificultad para la detección de sus posibles anomalías. Como máximo, podrán tener una película de barniz transparente.
- Los largueros de una escalera serán de una sola pieza, sin empates, y deben tener refuerzos metálicos que otorguen rigidez al conjunto si no están los largueros suficientemente afirmados.
- Los peldaños deben estar ensamblados directamente en los largueros, nunca clavados o amarrados. Se comprobará que ninguno esté flojo, roto o substituido por barras. La distancia entre ellos debe ser la misma a lo largo de toda la escalera.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud y con una resistencia que no esté sobradamente garantizada.
- Si la escalera es de tijera, deberá estar provista de elementos de seguridad como cadenas que impidan su apertura al ser usadas.
- Cuando la escalera es simple, estará provista de ganchos u otros dispositivos en la parte superior para sujetarla a la superficie sobre la que se apoye. Su base debe quedar sólidamente asentada, por lo que estará dotada de dispositivos antirresbaladizos.
- Las escaleras de mano tienen que ser revisadas periódicamente para detectar las posibles anomalías existentes.

**NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA**

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

2.2. Utilización correcta

- Las escaleras no deben usarse para trabajos distintos de aquellos propios para los que fueron diseñadas. En especial, no son soportes ni pasarelas.
- Su inclinación será la correcta. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Las escaleras de tijera deben estar completamente abiertas, de modo que las cadenas o correas de sujeción queden tensas.
- La base o pies de la escalera se colocarán de forma estable, apoyándose en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre otros objetos. Si usted precisa de una altura adicional para realizar el trabajo, cambie de escalera y utilice una más alta.
- Cerciórese de que la base de la escalera no tiene grasa, barro o cualquier otra sustancia resbaladiza.
- Cuando se use la escalera para acceder a un lugar elevado, sus largueros deben prolongarse cuando menos 1 metro por encima de la superficie.
- El ascenso, descenso y los trabajos desde las escaleras, se efectuarán frente a las mismas, utilizando las dos manos para agarrarse a los peldaños, y no a los largueros. Para trabajar en escaleras de tijera, no se sitúe nunca con una pierna en cada lado o tramo de los peldaños.
- No se podrán transportar ni manipular cargas por o desde escaleras cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer su propia seguridad. Además, independientemente de su peso o dimensiones, se usarán bolsas o cajas colgadas del cuerpo, para mantener así las manos libres.
- Compruebe antes de iniciar el ascenso, que las suelas de su calzado no tienen barro o cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para su propia estabilidad, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad.
- En las escaleras no debe haber nunca más de una persona simultáneamente.
- Colóquese en el peldaño adecuado para trabajar con comodidad y seguridad. La distancia del cuerpo al punto de trabajo debe ser suficiente y permitir el mantenimiento del equilibrio. No ocupe nunca los últimos peldaños.
- Desplace la escalera tantas veces como sea necesario. No trate de alcanzar puntos alejados que le obliguen a estirarse, esto supone uno de los riesgos de caída más comunes.
- Cuando sea necesario el uso de escaleras en las proximidades de pasillos o frente a puertas, se adoptarán las medidas necesarias para que la puerta cerrada no pueda ser abierta inesperadamente, ya sea bloqueándola o señalizando por el otro lado.
- Para trabajos con riesgo eléctrico, se usarán escaleras de madera o materiales no conductores. Quedan prohibidas, por lo tanto, las escaleras metálicas en estos trabajos.
- Transporte las escaleras con precaución. La parte delantera de la escalera debe llevarse baja, y cuando sea larga, transpórtela con la ayuda de otro operario.
- Al finalizar un trabajo, la escalera debe retirarse y colocarse en el lugar establecido para ello.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha:26/04/23

3. ANDAMIOS

3.1. Normas y recomendaciones de tipo general

- Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán adecuadamente, de manera que se evite que se tuerzan o se desplacen accidentalmente.
- Antes del montaje del andamio, se hará una estimación del tipo, cantidad y dimensiones de los materiales a utilizar conforme el trabajo a realizar.
- El montaje y desmontaje de los andamios se hará por personal especializado, que llevará en todo momento el cinturón de seguridad obligatorio, sujeto a puntos sólidos y resistentes diferentes del andamio o plataforma de trabajo.
- El responsable del montaje examinará todos los medios y componentes a utilizar, desechando todos los dudosos. Todas estas piezas deberán estar recogidas al lado del andamio en el proceso de montaje y desmontaje, y no encontrarse dispersas en los alrededores.
- No se usarán como andamios cajas, jaulas, bidones o semejantes, ni escaleras o dispositivos adicionales sobre las plataformas de los andamios para aumentar la posibilidad de altura.
- Mientras se esté ejecutando un trabajo, no se montará o desmontará un andamio por encima de él. En todo caso, si fuese muy urgente ese montaje o desmontaje, el trabajo realizado a altura inferior se paralizará mientras dure tal operación.
- No se deben depositar cargas en andamios que no estén contruidos con ese fin.
- Una vez montado el andamio, no se retirará ningún elemento de su composición hasta que no sea totalmente desmontado.
- En andamios móviles, se aplicarán sistemas de bloqueo a las ruedas antes de subir a la plataforma y durante su utilización. Preferiblemente serán metálicos.
- Para mover estos andamios, se librarán previamente de personas, materiales, herramientas, etc. Habrá que contar con la ayuda suficiente para eso y con las posibles irregularidades del terreno u obstáculos en alturas.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:
 1. Antes de su puesta en servicio.
 2. A intervalos regulares en lo sucesivo.
 3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a su resistencia o estabilidad.

3.2. Normas específicas

- Los andamios serán de tubería metálica y sus pies se asentarán sobre bases sólidas y resistentes.
- Se instalarán de forma que quede asegurada la estabilidad del conjunto y serán lo suficientemente resistentes para soportar las cargas máximas a las que serán sometidos.
- Los tablonces que formen el andamiaje serán de 20 cm. de anchura como mínimo. Deben ser del mismo espesor y no dejar huecos entre ellos.

**NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA**

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

- Estos tablonos o maderas irán unidos entre sí, para formar la plataforma de trabajo de modo que no puedan desplazarse, y sujetos a la estructura tubular. Estos tablonos no se pintarán jamás.
- La anchura mínima de la plataforma será de 60 cm.
- Los andamios situados a más de 2 m de altura, irán provistos de una barandilla o quitamiedos resistente, a 90 cm. de altura desde la plataforma de trabajo, un rodapié colocado a 15 cm. y un listón intermedio que evite la caída del trabajador.
- La barandilla situada junto al muro o superficie junto a la que se monta el andamio, será de 70 cm. y la distancia entre el andamio y ella no será superior a 45 cm.
- Los anclajes de los pescantes y demás componentes del andamio deberán ser vigilados periódicamente.
- Sobre las plataformas de trabajo de los andamios sólo se deben colocar materiales necesarios para su uso inmediato.

4. PLATAFORMAS ELEVADORAS DE PERSONAS

Se recomienda este tipo de equipo siempre que sea posible su uso y, en todo caso, se establece como obligatorio siempre que no sea posible adoptar las medidas de seguridad estipuladas para el uso de los otros medios relacionados en este documento.

4.1. Normas y recomendaciones de tipo general

- La empresa debe disponer de un certificado acreditativo que garantice que la máquina está en buenas condiciones de uso y que pasó las correspondientes revisiones periódicas reglamentarias para este tipo de máquinas.
- Los trabajadores que usen este tipo de máquinas, deben disponer de las instrucciones del fabricante y deben leerlas detenidamente. Es obligatorio el cumplimiento de las instrucciones del fabricante.
- La plataforma debe ser manejada por personal especializado y con formación al respecto.
- Habrá un solo responsable por cada máquina.
- El empleo de este tipo de máquinas debe ir precedido de una formación teórica y práctica de los usuarios, según establece el Real Decreto 1215/1997.
- Serán de aplicación las indicaciones contempladas en la norma UNE-58921-2002.
- Se recomienda como documento de consulta para los responsables de este tipo de trabajos, el MANUAL DE SEGURIDAD y MANEJO DE PLATAFORMAS AÉREAS DE TRABAJO de ANAPAT (Asociación Nacional de Arrendadores de Plataformas Aéreas de Trabajo).

4.2. Normas específicas

- Antes de instalar la plataforma, compruebe la estabilidad del terreno, la proximidad a fosas o taludes, etc.
- Utilice siempre los gatos estabilizadores, antes de que cualquier operario ascienda a la cabina.
- Normalmente este tipo de máquinas disponen de un control de horizontalidad. Utilícelo siempre.

**NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA**

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha: 26/04/23

- Compruebe las pendientes máximas admisibles dadas por el fabricante en el traslado de las plataformas autopropulsadas.
- Verifique pendientes, obstáculos, agujeros, puertos de carga y otros impedimentos.
- Antes de comenzar, planifique bien todos sus movimientos de trabajo.
- En una placa gravada, situada en el punto de operaciones, estarán reflejados los diagramas de cargas y distancias admisibles. Téngalo siempre en cuenta.
- Recuerde que está prohibida la elevación de cargas con estos equipos. Las plataformas aéreas están diseñadas y fabricadas para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo.
- Conduzca con suavidad y evite las competiciones de velocidad.
- No eleve ni conduzca la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- Nunca exceda el peso máximo permitido. No sobrecargue la plataforma.
- Al finalizar el trabajo, aparque la máquina convenientemente.
- Los adhesivos, avisos y recomendaciones están hechos para su seguridad, léalos y cúmplalos.
- La plataforma dispone de puertas de acceso a la superficie de trabajo. Manténgalas siempre cerradas durante los trabajos.
- Compruebe los niveles, baterías, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- La plataforma dispondrá de barandilla perimetral de 0,90 m de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas tienen doble mando en base y plataforma, bloqueada por llave única.
- Estos equipos tienen dos velocidades de desplazamiento. Con la plataforma elevada debe utilizarse siempre la velocidad lenta.
- No maneje nunca la plataforma bajo los efectos de la droga o el alcohol. Se trata de su seguridad y la de los demás.
- Nunca sujete la plataforma ni usted mismo a estructuras fijas. Si se engancha, no intente librarla, llame al personal cualificado.
- No trate de alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- No suba o baje de la plataforma durante el traslado y no gatee por los dispositivos de elevación.
- Todos los vehículos y personas deben permanecer fuera del alcance de la plataforma. Advierta de su presencia.
- Es importante que señalice la zona donde se están realizando trabajos con la plataforma.
- No trabaje bajo la vertical de otras faenas. Si es necesario hacerlo, se colocará la protección necesaria: viseras de protección, etc.
- No lance objetos de una plataforma a otra o a personas situadas al nivel del terreno.
- No utilice estas máquinas como grúa para levantar pesos.
- Utilice casco y botas de seguridad.
- Vigile cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación y deje espacio libre suficiente sobre la cabeza.
- Planifique siempre todos los movimientos que va a realizar.
- Cuando desconecte la máquina, cierre todos los contactos y compruebe la inmovilización de la misma.
- Las zonas con partes móviles de la máquina estarán protegidas y señalizadas para impedir el acceso a las mismas.
- Si maneja la máquina desde la base, sepárese de la máquina cuando la accione.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS EN ALTURA

Código: NPR-05

Edición: 4

Fecha:26/04/23

- Guarde las distancias de seguridad a líneas eléctricas. Para líneas de alta tensión se mantendrá una distancia de seguridad de 7 metros.
- Utilice calzado de seguridad con suela aislante y antirresbaladiza y guantes aislantes.
- No abandone nada (herramientas, materiales, etc.) por el suelo de la plataforma. Cada cosa debe tener su sitio.
- Utilice cinturón portaherramientas.
- Disponga siempre de iluminación suficiente para realizar todos los trabajos.
- El abastecimiento de combustible debe realizarlo con el motor parado.
- No fume durante el abastecimiento de combustible.
- Evite el uso de plataformas con motor de combustión en recintos cerrados, excepto que estén bien ventilados.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS DE PODA DE ÁRBOLES

Código: NPR-06

Edición: 3

Fecha:19/03/18

ÍNDICE

- 1 Riesgos generales de la actividad

- 2 Equipos de protección individual

- 3 Consignas específicas de trabajo
 - 3.1 En uso de motosierras

 - 3.2 En trabajos en altura

- 4 Consignas Generales de la empresa

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS DE PODA DE ÁRBOLES

Código: NPR-06

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. RIESGOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

Descripción
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos por derribo o desprendimientos
Caída de objetos en manipulación
Pisadas sobre objetos
Golpes / cortes con objetos o herramientas
Atrapamientos o choques con máquinas o vehículos
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos
Contactos térmicos
Contactos eléctricos
Incendios
Exposición a ruido
Exposición a vibraciones
Estrés térmico

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Denominación	Tipo de uso
Zapatos de seguridad	Obligatorio
Ropa de trabajo	Obligatorio
Guantes contra riesgos mecánicos	Obligatorio
Protección auditiva	En presencia del riesgo
Ropa de protección contra las inclemencias del tiempo	En presencia del riesgo
Arnés anticaída	En presencia del riesgo
Protección ocular	En presencia del riesgo
Casco	En presencia del riesgo

3. CONSIGNAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO

- Evite, en trabajos de poda o corte de ramas, caminar sobre las ramas o troncos cortados.
- Se recomienda que los equipos de poda estén formados, cuando menos, por dos trabajadores.
- Sujétese al árbol con una mano (evite agarrarse a las ramas) y efectúe el corte por debajo de la altura de los hombros.
- Si usted es un operario que realiza trabajos de poda alta, debe someterse a reconocimientos médicos específicos con el fin de determinar su aptitud para estos trabajos.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS DE PODA DE ÁRBOLES

Código: NPR-06

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Durante los trabajos de poda es necesario que delimite una zona de seguridad debajo del árbol.
- Queda terminantemente prohibido portar en los petos equipos punzantes o cortantes sin proteger.
- Si temporalmente está bajo la influencia de medicamentos que afecten al sentido del equilibrio, debe comunicarlo a sus superiores y no hará ningún trabajo en altura.
- Utilice siempre equipos de protección de los ojos (gafas contra proyecciones) y cara (pantallas faciales) en las tareas de poda y tala.
- Cuando se realicen trabajos de poda en las proximidades de líneas de alta tensión, u otros cables eléctricos, se debe informar de esto a la compañía eléctrica implicada y se requerirá la presencia de los servicios de electricidad de la misma en caso necesario.
- Mantenga en todos los casos las distancias de seguridad con las líneas del tendido eléctrico, 3 metros en instalaciones de hasta 6.000 V y 5 metros en instalaciones superiores a 66.000 V.

3.1. En uso de motosierras

- Compruebe que la motosierra dispone de marcado CE.
- Antes de iniciar un trabajo es necesario revisar la cadena (afilado, tensión, etc.) y todos los elementos de seguridad de la misma.
- Realice el encendido de la motosierra con el freno de cadena accionado y sin personas próximas a usted. El método más recomendable es el que se realiza con la motosierra en el suelo, el pie derecho sobre la manija posterior, la mano izquierda amarrando la manija delantera y la derecha accionando el mecanismo de puesta en marcha.
- Mantenga siempre los pies separados para una estabilidad perfecta.
- Siempre que esté en marcha, agarre la motosierra con ambas manos y nunca sierre con una sola mano.
- Sitúe siempre el pulgar izquierdo por debajo de la empuñadura delantera. Antes de aplicar la sierra el motor debe estar funcionando a toda marcha y se mantendrá durante toda la aplicación, sin dar acelerones.
- Para evitar rebotes, vigile la presencia de elementos extraños (otras ramas o troncos) en el recorrido de corte, no utilice la espada de la motosierra como palanca o para quitar raíces u otros elementos que nos estorben.
- Para evitar retrocesos, la aplicación de la sierra debe hacerse tan cerca del cuerpo como sea posible. Recuerde que, cuando se sierra con la cadena tirando (parte inferior de la barra de guía) el cuerpo de la sierra es arrastrado hasta el tronco, y que cuando se sierra con la cadena empujando (parte superior de la barra de guía) se aparta el cuerpo del tronco.
- No trabaje nunca con la motosierra sobre lugares inestables como escaleras, troncos, etc.
- Pare el motor en todos los desplazamientos. El transporte se realizará con el motor parado, la barra de corte enfundada y la espalda hacia delante. Cuando vaya en un vehículo deberá ir bien colocada y sujeta.
- El repostado se hará con la máquina parada y de modo que no se produzcan salpicaduras, si esto sucede, limpie enseguida.
- Realice las operaciones de mantenimiento de la motosierra (equilibrado, ajuste de la tensión de la cadena, reglaje de los limitadores de profundidad, lubricación, llenado de depósitos, etc.) de acuerdo con las especificaciones del fabricante. El ángulo mayor de la barra de corte no debe

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS DE PODA DE ÁRBOLES

Código: NPR-06

Edición: 3

Fecha:19/03/18

superar los 30° por encima o por debajo de la horizontal y el lubricado de los elementos de corte se realizará de forma automática.

- Utilice el equipo de seguridad necesario para trabajar con este tipo de maquinaria: ropas de protección ajustadas (en particular a la altura de las muñecas y codos), protectores para las piernas y polainas (si es necesario), guantes y botas de seguridad. Todo eso estará debidamente homologado para protección contra cortes de sierras de cadena y señalizado con el pictograma correspondiente.

3.2. En trabajos en altura

Cuando las actividades de poda de árboles se realicen con exposición a riesgo de caída de altura superior a dos metros, se tendrá en cuenta lo establecido al respecto en la “norma de seguridad para trabajos en altura” (NPR-06).

Además, se tendrá en cuenta todo lo establecido en esta norma de seguridad para la utilización de escaleras, andamios y plataformas elevadoras de personas.

4. CONSIGNAS GENERALES DE LA EMPRESA

- Cumplir y hacer cumplir a los subordinados las medidas de seguridad que imponga la USC.
- En caso de emergencia, seguir las instrucciones dadas por la USC.
- No manipule ni inutilice dispositivos de seguridad de máquinas o instalaciones.
- Respete las señalizaciones existentes.
- Mantenga orden y limpieza en su zona de trabajo.
- Lleve a cabo las actividades preventivas que le sean encomendadas en función de su puesto de trabajo.
- Utilice de forma adecuada los equipos de protección individual.
- Comunique cualquier anomalía detectada en su puesto de trabajo.

**NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Peligros de la electricidad
 - 1.1 Factores que influyen en el riesgo eléctrico
 - 1.2 Protección contra contactos eléctricos directos
 - 1.3 Protección contra contactos eléctricos indirectos

- 2 Tensión baja
 - 2.1 Trabajos sin tensión
 - 2.2. Trabajos con tensión
 - 2.3 Trabajos en proximidad de instalaciones en tensión

- 3 Tensión alta

- 4 Normas de seguridad en trabajos específicos
 - 4.1 Trabajos y maniobras en seccionadores, interruptores y transformadores
 - 4.2 Trabajos en condensadores estáticos de tensión alta
 - 4.3 Trabajos en alternadores y motores eléctricos
 - 4.4 Trabajos en redes subterráneas

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. PELIGOS DE LA ELECTRICIDAD

Los principales peligros que presenta la electricidad son los derivados de los contactos con ella, que pueden ser:

- Contactos directos. Son aquellos contactos de personas con partes de materiales y equipos que están en tensión.
- Contactos indirectos. Son aquellos contactos de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión. Se entiende por masa al conjunto de partes metálicas de un aparejo o instalación, que generalmente están aisladas de las zonas activas o en tensión.

Estos contactos pueden causar accidentes de dos formas:

- Directamente. Atravesando el cuerpo de la víctima, o choque eléctrico.
- Indirectamente. Creando un arco eléctrico que ocasione quemaduras en las personas.

Por lo general se llama electrización a todo accidente de origen eléctrico sin importar sus consecuencias. El término electrocución se reserva a los accidentes mortales de origen eléctrico.

1.1. Factores que influyen en el riesgo eléctrico

1.1.1. Intensidad de la corriente

Circula por el cuerpo humano como lo haría por un conductor cualquiera y es la causa determinante de la gravedad de la mayor parte de los accidentes eléctricos. Sus efectos sobre el cuerpo se resumen en el cuadro 1.

1.1.2. Resistencia eléctrica del cuerpo humano

En un accidente eléctrico, para una tensión fija aplicada al cuerpo humano, la corriente que circula por él depende de la resistencia que presente el propio cuerpo. Sin embargo, esta es muy variable y depende de multitud de circunstancias, tanto externas como internas:

- Resistencia de contacto. Depende de los materiales que recubran la parte del cuerpo que entra en contacto con la corriente, es decir, guantes, ropa, etc. En el caso de un contacto directo con la piel, su valor será cero.
- Resistencia propia del cuerpo humano. Dependerá fundamentalmente del grado de humedad de la piel, de la superficie de contacto y de la tensión de contacto aplicada.
- Resistencia de salida. Influyen factores como la resistencia del calzado y del propio suelo. El suelo no es conductor cuando la resistencia que presenta a la salida de la corriente por ambos pies es mayor de 50.000 W.

**NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

Cuadro 1. Efectos de la corriente según su intensidad

INTENSIDAD	DURACIÓN	EFFECTOS FISIOLÓGICOS EN EL CUERPO HUMANO
0-1 mA	No aplica	Umbral de percepción. No se siente el paso de la corriente.
1-15 mA	No aplica	Desde hormigueo hasta tetanización muscular. Imposibilidad de desprenderse.
15-25 mA.	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración. Aumento de la presión arterial. Límite de tolerancia.
25-50 mA.	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento de la presión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia. Aparece fibrilación ventricular.
50-200 mA.	Menos de 1 ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular.
	Más de 1 ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución es independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200 mA.	Menos de 1 ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución depende del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva.
	Más de 1 ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia. Marcas visibles. Quemaduras.

1.1.3. La tensión

Es el factor que, junto con la resistencia del circuito, provoca el paso de la corriente por el cuerpo humano. Existen unos valores límite de la tensión de contacto, entendiéndose por tensión de contacto aquella que resulta aplicada entre dos partes distintas del cuerpo humano, para una duración determinada, sin llegar a ser peligrosa para las personas.

También existen unos valores llamados tensiones de seguridad, que pueden ser aplicados indefinidamente al cuerpo humano sin peligro. Son los siguientes:

- En emplazamientos secos: 50 V
- En emplazamientos húmedos o mojados: 24 V
- En emplazamientos sumergidos: 12 V

1.1.4. Recorridos de la corriente por el cuerpo humano

El recorrido de la corriente es muy importante pues afecta a unos u otros órganos. De este modo, todos los recorridos que afectan al tórax o a la cabeza son más graves que los demás. Como ejemplos de recorridos peligrosos se pueden citar:

- MANO – PIE DEL LADO CONTRARIO.
- MANO – CABEZA.

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- MANO DERECHA – TÓRAX – MANO IZQUIERDA.

1.1.5. Capacidad de reacción de las personas

El efecto de la corriente cuando un cuerpo se electriza es muy diferente en función de las características de la persona afectada. Algunas circunstancias influyentes son:

- Estado físico y psicológico.
- Alcohol que tenga ingerido.
- Si duerme o está despierto. Dormido se soporta aproximadamente el doble de intensidad que despierto.
- Nerviosismo o excitación del sujeto afectado.
- Si tiene o no problemas cardíacos.
- Cansancio, sexo, etc.

1.2. Protección contra contactos eléctricos directos

1.2.1. Alejamiento de las partes activas

Se obtiene separando las partes activas de la instalación a una cierta distancia del lugar donde las personas normalmente se encuentran o circulan, de modo que sea imposible un contacto fortuito con las manos o por la utilización de objetos conductores cerca de la instalación.

1.2.2. Interponer obstáculos

Se impedirá todo el contacto accidental con las partes activas de la instalación. Estos obstáculos se fijarán de forma segura y serán resistentes a los esfuerzos mecánicos cotidianos en su función.

1.2.3. Recubrimiento de las partes activas

Esta medida de protección la proporcionan los materiales aislantes que recubren las partes activas. No se consideran materiales apropiados para esta función las lacas, barnices, pinturas y productos semejantes.

1.3. Protección contra contactos eléctricos indirectos

1.3.1. Principios en los que se basan

- Impedir la aparición de fallos mediante aislamientos complementarios.
- Hacer que el contacto resulte inocuo usando tensiones no peligrosas o incluso limitando la intensidad de la fuga.
- Limitar la duración del efecto mediante la intensidad de corte.

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1.3.2. Sistemas de protección de clase A

- **Doble aislamiento.** Este sistema consiste en el empleo de materiales que dispongan de aislamiento reforzado entre sus partes activas y sus masas accesibles. Su seguridad se debe a que, por sus características de construcción, la probabilidad de que las masas accesibles queden en tensión es muy baja.
- **Separación de circuitos.** Este sistema consiste en mantener separados el circuito de utilización y la fuente de energía por medio de un transformador, manteniendo aislados de tierra a todos los conductores del circuito de utilización.
- **Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.** Este sistema se basa en no sobrepasar los límites establecidos, en función de las condiciones de humedad de la piel, por lo que cualquier contacto con la corriente eléctrica no producirá efectos peligrosos. Estas tensiones conviene que sean suministradas por fuentes de seguridad como los transformadores de seguridad, las pilas o los generadores eléctricos.

1.3.3. Sistemas de protección de clase B:

- **Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.** Este sistema de protección evita la persistencia de una tensión peligrosa entre la de la masa la de la instalación y un punto de tierra, produciéndose el corte automático en un tiempo menor de 5 segundos.
- **Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.** Consiste en juntar las masas metálicas de la instalación al conductor neutro, de manera que los defectos francos de aislamiento se transformen en cortocircuitos entre fase y neutro, provocando el funcionamiento del dispositivo de corte automático. Los dispositivos de corte utilizados serán interruptores automáticos o cortocircuitos fusibles.
- **Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.** Se juntan las masas metálicas de la instalación a la tierra mediante electrodos o grupos de electrodos soterrados, de forma que las carcasas o partes metálicas no puedan quedar sometidas, por defecto de derivación, a una tensión superior a la de seguridad. Entonces, se utilizan como dispositivos de corte los diferenciales, que serán de mayor sensibilidad cuanto mayor sea la resistencia de la tierra a la que esté juntado el circuito de protección.
- **Empleo de interruptores diferenciales.** Su misión es reducir el tiempo de paso de la corriente por el cuerpo humano mediante la interrupción rápida y reducir la corriente que pasa por el cuerpo humano a un valor lo suficientemente bajo.

2. TENSIÓN BAJA

Se considera tensión baja a la comprendida entre 0 y 1.000 voltios, en corriente alterna, y a la comprendida entre 0 e 1.500 voltios en corriente continua.

Para realizar trabajos en tensión baja se deberá contar con las debidas cualificaciones y autorizaciones y cumplir las normas básicas de seguridad que otorgan protección frente al riesgo eléctrico. Es fundamental no olvidar que toda instalación está bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos específicos. Estos trabajos pueden realizarse en tres

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

circunstancias diferentes: trabajos sin tensión, trabajos con tensión y trabajos en proximidad de tensión.

2.1. Trabajos sin tensión

Siempre que se pueda se trabajará sin tensión en la instalación eléctrica objeto de la operación. A continuación se resumen las reglas a tener en cuenta para realizar esta actividad de forma segura:

1. Corte visible de la tensión en la zona de trabajo. En baja tensión no siempre es posible que el corte sea visible, contrariamente al que acontece en tensión alta, por lo que se hará un “corte aparente” con el dispositivo que garantice el corte en los cuadros eléctricos o en las cajas herméticas.
2. Bloqueo de los aparejos de corte, con la correspondiente señalización en los mandos de corte. Es fundamental no olvidarse de poner la señalización que indique que se ha cortado la tensión, de este modo no habrá desbloques accidentales. Es importante que la señalización sea retirada exclusivamente por el operario que la puso, por lo que convine que contenga su identificación.
3. Verificación de la ausencia de tensión. Se hará en toda la zona de trabajo. Se utilizarán amperímetros para hacerlo sin riesgo.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito. De todas las fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo. Utilizar señalización adecuada y pantallas aislantes y evitar la presencia de personas y vehículos ajenos a la actividad. Conviene señalar las zonas inmediatas que tienen tensión.

Para la reposición de la tensión al finalizar el trabajo, se seguirán las siguientes reglas:

- Si el trabajo necesitó la participación de varias personas, el responsable del mismo debe juntarlas y notificarles que se va a proceder a reponer la tensión.
- Si hay puestas en cortocircuito, deben ser retiradas.
- En el lugar de corte hay que retirar el enclavamiento o bloqueo y la señalización y se deberán cerrar los circuitos.

2.2. Trabajos con tensión

Cuando se realizan trabajos con tensión, tendrá que considerarse no solo el riesgo de contacto eléctrico con partes activas, sino también la posible formación de arcos eléctricos por cortocircuito. Aunque se trate de una simple reparación, en la que se producen comprobaciones de tensión, se dan todas las circunstancias de trabajo en tensión. Para trabajos con tensión deberán observarse todas y cada una de las siguientes normas:

- Para realizar cualquier trabajo eléctrico en tensión es necesario contar con la acreditación de electricista. De no ser así, no se podrá realizar ninguna operación de este tipo.
- Utilice casco, guantes aislantes homologados para tensión baja, gafas inactivas, calzado aislante y ropa seca.
- Además del equipo de protección individual, debe usarse un material de seguridad adecuado, como alfombras o peldaños aislantes, comprobadores de tensión y material de señalización. La

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ropa de protección debe ser resistente al calor, de forma que no se inflame en caso de arco. Se desaconseja la de tejidos acrílicos, mejor usar la de algodón.

- Durante la realización de un trabajo eléctrico, el cuerpo se aislará de cualquier posible circulación de corriente por él y también de posibles contactos entre fases o entre fase y tierra, ya que pueden dar lugar a arcos accidentales.
- Antes de cada trabajo compruebe el buen estado de los guantes aislantes y de las herramientas, materiales y equipos.
- Desvíe, siempre que pueda, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión cerca del lugar de trabajo, incluido el neutro. Este aislamiento se hará mediante tejidos aislantes, fundas, vainas aislantes, campanas, etc.
- No olvide que está prohibido realizar trabajos en tensión en los lugares en los que exista riesgo de explosión.
- En el caso de trabajos con cables subterráneos, asegure el revestimiento de la zanja o canal con el que pueda entrar en contacto al mismo tiempo que el conductor en tensión. Puede utilizar para eso protectores o tubos vinílicos.
- En este tipo de operaciones, toda persona que pueda entrar en contacto físico con el operario que trabaje con estos cables, bien directamente o bien por medio de herramientas, llevará guantes aislantes y estará situada sobre superficie aislante.

2.3. Trabajos en proximidad de instalaciones en tensión

Para los supuestos de trabajos en proximidad de instalaciones en tensión se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:

- Cuando estas operaciones no se hagan con corte previo, se actuará como si se tratase de un trabajo en tensión.
- Delimitar perfectamente la zona de trabajo y señalizar de forma adecuada.
- Alejar las partes conductoras bajo tensión dentro de la zona de trabajo mediante pantallas, fundas, campanas o tejidos aislantes.

3. TENSIÓN ALTA

Se considera tensión alta a la de más de 1.000 voltios en corriente alterna y a la de más de 1.500 en corriente continua. En esta tensión, excepto trabajos que tienen lugar en el área del transporte y de la distribución de la tensión, los trabajos eléctricos que se realizan son sin tensión.

Es necesario respetar las siguientes reglas para operar en condiciones de seguridad:

1. Creación de la zona protegida. Hay que abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, interruptores y seccionadores, asegurando la imposibilidad de su cierre intempestivo o inesperado. Este corte se considera visible cuando las cuchillas de conexión del aparato de corte estén separadas lo máximo permitido por el mismo. En las instalaciones de tensión alta se lleva a cabo por medio de interruptores, seccionadores, ruptores o disyuntores.

**NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

2. Bloqueo de los aparejos de corte y señalización en el mando de estos. Con estas operaciones se impide que los aparejos de corte entren en funcionamiento, manteniendo una posición determinada e impidiendo su accionamiento aunque se den fallos técnicos, errores humanos o causas imprevistas. Este bloqueo puede ser mecánico, por medio de cerraduras, cerrojos o candados y también eléctrico, mediante fusibles y seccionadores. La señalización se hace con letreros colocados en los mandos de accionamiento de los aparejos de corte, y con la inscripción “PROHIBIDO MANIOBRAR-TRABAJOS”.
3. Verificación de la ausencia de tensión. Conviene utilizar los correspondientes detectores de tensión, en los que hay que comprobar su correcto funcionamiento antes y después de su utilización. En esta operación se actuará siempre como si la instalación estuviese efectivamente con tensión, teniendo en cuenta las siguientes reglas:
 - Se usará el equipo de protección adecuado, compuesto por guantes aislantes, casco de protección, gafas o pantalla y peldaño o alfombrilla aislante.
 - Las distancias de seguridad deben ser mantenidas en todo momento. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: hasta 10 Kv, 0,80 m; hasta 15 Kv, 0,90 m; hasta 20 Kv, 0,95 m y hasta 25 Kv, 1,00 m.
 - Este reconocimiento de ausencia de tensión, debe realizarse en el lugar donde se van a realizar los trabajos, comprobando todos los elementos que estuvieron bajo tensión.
 - Se comprobará el perfecto estado del detector utilizado, bien sea pértiga o de otro tipo y se verificará que esté dimensionado, como mínimo, a la tensión nominal del lugar en el que se va a trabajar
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión, incluso las de tensión baja. Se colocarán tantas puestas a tierra como posibles fuentes de tensión existan en la zona de trabajo. También cerca del punto de corte visible y en las proximidades inmediatas del lugar donde se realizan los trabajos. Cuando se utilicen equipos de puesta a tierra móviles, se seguirá el siguiente proceso.
 - Desenvolver toda la bobina de cabo de puesta a tierra para comprobar su continuidad.
 - Conectar la pinza de toma de tierra.
 - Conectar las pinzas en los conductores. Se comenzará por el más próximo al operario, finalizando por el más alejado.
 - En la desconexión se procederá inversamente
5. Delimitar la zona de trabajo colocando las señales de seguridad adecuadas. Se tendrá en cuenta, a la hora de realizar esta señalización, la situación de las puestas a tierra, las distancias de seguridad respecto a las fuentes de tensión y a los accesos a la zona. A veces es conveniente la señalización a la inversa, es decir, delimitar la zona en tensión cuando es muy pequeña. Se acatarán las siguientes reglas:
 - Cuando la zona de trabajo coincida, aun que solo sea en parte, con vías de circulación, se señalizará según las normas de señalización de reparaciones y obras en vías públicas, con la utilización de cintas amarillas y negras, vallas y balizas nocturnas luminosas.
 - Los mandos de maniobra de los aparejos de corte se señalizarán siempre.
 - Además, se señalizarán y se acotarán con dispositivos adecuados como cadenas, vallas o cintas, las zonas definidas para la realización de los trabajos.
 - Cuando las circunstancias lo exijan, la delimitación se hará mediante dispositivos aislantes y, si el trabajo lo precisa, se señalizará y se delimitará la zona de trabajo verticalmente.

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

4. NORMAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS ESPECÍFICOS

4.1. Trabajos y maniobras en seccionadores, interruptores y transformadores

Para la realización de estos trabajos se recomienda utilizar una pértiga aislante, guantes aislantes y conexión equipotencial entre mando y maniobra.

4.2. Trabajos en condensadores estáticos de tensión alta

Todos los condensadores serán tratados como si estuviesen en tensión, puesto que existe el riesgo de que retengan carga después de ser desconectados. Se seguirá la secuencia:

1. Abrir todos los interruptores y seccionadores de desconexión.
2. Esperar unos 5 minutos y hacer la puesta a tierra de todos los elementos de la batería por medio de los seccionadores correspondientes.
3. Con unas pértigas de puesta a tierra debidamente conectadas, se tocarán los bornes de cada condensador. Es necesario tener en cuenta la posibilidad de que haya elementos con sus fusibles fundidos.
4. Verificar, mediante un comprobador, la ausencia de tensión en todos los elementos de la batería.
5. Los bornes de los condensadores se conectarán a tierra y en cortocircuito en todo momento mientras se trabaje con los condensadores

4.3. Trabajos en alternadores y motores eléctricos

En estos aparejos, antes de manipular en su interior, deberá comprobarse:

- Que la máquina esté parada.
- Que no exista tensión entre bornes y entre bornes y tierra
- Que los bornes estén puestos a tierra y en cortocircuito.
- Que esté desconectada la alimentación del rotor, cuando se mantenga en tensión permanente.

4.4. Trabajos en redes subterráneas

Se seguirán las normas:

- Antes de efectuar el corte en un cable subterráneo de tensión alta, se comprobará la ausencia de tensión en el mismo y, a continuación, se pondrán en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos.
- Para interrumpir la continuidad del circuito de una red a tierra en servicio, se colocará antes un puente conductor a la tierra en el punto de corte. La persona que haga este trabajo debe estar perfectamente aislada.
- En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, se colocarán previamente barreras u obstáculos y la señalización que corresponda.

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Código: NPR-07

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- En previsión de atmósfera peligrosa, cuando no sea posible la aireación desde el exterior, o para casos de fuegos en la instalación subterránea, el operario que entre en ella llevará una máscara protectora y cinturón de seguridad o salvavidas, que sujetará por el otro extremo un compañero de trabajo desde el exterior.
- En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas, se interrumpirá el trabajo para probar líneas. También en caso de tormenta.

NORMA DE SEGURIDAD
SOLDADURA

Código: NPR-08

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Normas generales

- 2 Soldadura autógena (oxiacetilénica)
 - 2.1 Precauciones con las botellas
 - 2.2 Canalizaciones y mangueras del equipo
 - 2.3 Uso seguro de los sopletes.
 - 2.4 Mano reductores

- 3 Soldadura eléctrica (arco eléctrico)
 - 3.1 Reglas para una conexión segura
 - 3.2 Reglas para un transporte seguro del equipo
 - 3.3 Reglas para una soldadura segura
 - 3.4 Soldadura en el interior de recintos cerrados
 - 3.5 Soldadura en el interior de tanques y calderas

**NORMA DE SEGURIDAD
SOLDADURA**

Código: NPR-08

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. NORMAS GENERALES

- Solicitar el correspondiente “permiso de trabajo” para realizar trabajos de soldadura y oxicorte.
- No están permitidos los trabajos de soldadura en locales que contengan materiales combustibles, ni en las proximidades de polvo, vapores o gases explosivos.
- No se pueden calentar, cortar o soldar recipientes que contengan sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del colector o recipiente generen compuestos inflamables o explosivos. Para realizar estos trabajos es preciso eliminar previamente estas sustancias.
- Es obligatorio el uso de los equipos de protección individual requeridos para este tipo de operaciones.
- Las operaciones de soldadura corte y esmerilado deberán efectuarse con la protección de toldos o mantas incombustibles con el fin de evitar la dispersión de chispas.

2. SOLDADURA AUTÓGENA (OXIACETILÉNICA)

- El mayor peligro que presenta este tipo de soldadura es la conjunción del oxígeno y del acetileno. Con muy poco acetileno que se encuentre libre en el aire, es fácil que se produzca una explosión si existen llamas o simples chispas. También puede explotar espontáneamente sin necesidad de aire u oxígeno si está comprimido por encima de 1,5 Kg. /cm².
- No se deben utilizar tuberías de cobre para transportar este gas, porque se produciría un compuesto altamente explosivo.
- Un exceso de oxígeno en el aire tiene un grave peligro de incendio. Por lo tanto no se debe ventilar nunca con oxígeno.
- Tampoco se deben engrasar las botellas de oxígeno ni los conjuntos de los aparejos, ya que las grasas se pueden inflamar espontáneamente en una atmósfera con mucho oxígeno.
- Utilizar protectores adecuados. Ropas que protejan contra las chispas y el metal fundido, cuello cerrado y petos abotonados. Las mangas deben estar metidas dentro de sus guantes o manoplas. Llevar la cabeza cubierta y gafas apropiadas. El calzado será de seguridad y los pantalones no llevarán vueltas. También se usarán polainas y un mandil o peto protector.

2.1. Precauciones con las botellas

- Todas las botellas que contengan gases, y especialmente las de acetileno, se considerarán siempre llenas, se manipularán con extremo cuidado y se mantendrán alejadas de toda fuente de calor.
- No se pueden usar eslingas para levantar botellas. Usar una plataforma adecuada.
- Mantener las botellas protegidas contra los golpes que puedan producir objetos al caer sobre ellas y disponerlas en lugares en los que pueda ser fácil y rápido retirarlas.
- Las botellas que no estén en uso permanecerán tapadas.
- No suprimir los dispositivos de seguridad de la botella ni hacer reparaciones o alteraciones en ella.
- Las botellas usadas para soldar deben estar fijas sobre un carro o atadas a una pared o columna.

NORMA DE SEGURIDAD

SOLDADURA

Código: NPR-08

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Cuando sea puesta por primera vez en servicio, el tornillo regulador debe estar completamente desatornillado. Abra poco a poco la válvula para así proteger a esta y al manómetro de la súbita descarga del cilindro.
- Cuando se abra la válvula, sitúese al lado del regulador y del manómetro. No utilizar nunca martillos o similares para abrirla.
- Evitar los escapes en las conexiones y, si se produjesen, cerrar la válvula antes de proceder a la reparación de la conexión. Si no se puede reparar, trasladar la botella a un lugar aireado hasta su completa descarga.
- Usar agua jabonosa para buscar los escapes en las canalizaciones de oxígeno o acetileno.
- Mantener las botellas a una distancia no inferior a 10 metros del lugar donde se trabaja, así se evitará que las chispas o el metal fundido puedan alcanzarlas o dañar las mangueras. Esta distancia puede ser de 5 metros si se usan protecciones contra las radiaciones del calor o en trabajos en el exterior.
- Si el trabajo se ejecuta en un espacio confinado, las botellas deberán estar fuera de él.
- Cuando se vacíe una botella o no se vaya a usar más, se cerrará la válvula y se desmontará el regulador inmediatamente.

2.2. Canalizaciones y mangueras del equipo

- Serán de la longitud adecuada en función del trabajo que se realice. Tener en cuenta que está prohibido el empleo de racores intermedios.
- Antes de su utilización, y periódicamente, se deberá verificar y revisar el estado de las canalizaciones de acetileno para asegurarse de que no tienen fugas en las juntas, conectores y grifos, o desgastes, cortes o quemaduras en las mangueras de conexión.
- La unión de mangueras a racores se efectuará con la pieza adecuada, por ejemplo, una abrazadera. La unión por simple presión o el uso de alambres puede ser causa de accidentes debido a la expulsión de la manguera o a escapes.
- No estrangule nunca la manguera para cortar el paso del gas. Además de no existir certeza de cierre, se dañaría la conducción.
- En los lugares de paso se deben instalar canalones que protejan los tubos o mangueras.
- Evitar cualquier fuga en los tubos flexibles que conducen los gases, especialmente en su punto de unión con el soplete. Si se produce alguna, repárela inmediatamente y si es preciso corte el tramo defectuoso.
- Procurar que no estén cerca de chispas o sustancias calientes que puedan deteriorarlas o que estén retorcidas.
- Evitar llevar las mangueras sobre la espalda, mantenerlas enrolladas en las botellas o hacerlas pasar por debajo de las piernas. Pensar en lo que ocurriría si una fuga se inflama.

2.3. Uso seguro de los sopletes

- Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Su limpieza se hará con alambre blando y con mucho cuidado para no deformarlas. Las obstrucciones de la boquilla pueden provocar retrocesos de la llama.

NORMA DE SEGURIDAD

SOLDADURA

Código: NPR-08

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Estos retrocesos también pueden estar provocados por presiones mal reguladas. Si esto ocurre, dejar el soplete de inmediato y enfriarlo si se calentó. Antes de encenderlo de nuevo, pase oxígeno para eliminar cualquier traza de carbón acumulada debido a la combustión interna.
- Para encender el soplete regular cuidadosamente las presiones. Consultar la escala de presiones. Abrir ligeramente la espita de oxígeno y mucho la de acetileno. A continuación, encender la llama con el encendedor de fricción y no con cerillas, así evitará quemarse las manos. La llama presentará un ancho excesivo de acetileno, así que se regulará hasta obtener un dardo correcto. Tener cuidado de no dirigirlo de modo que la llama pueda quemar a otra persona o equipo.
- Comprobar que el aparejo lleva instalada la válvula antirretroceso que impide el retorno del oxígeno a las canalizaciones del acetileno.

2.4. Manoreductores

- No lubricarlos y no permitir que entren en contacto con sustancias grasas o combustibles.
- Observar cuidadosamente si las medidas registradas son correctas.
- Las reparaciones deben ser hechas únicamente por personal especializado.
- Proteger convenientemente si existe peligro de que puedan ser golpeados por objetos.

3. SOLDADURA ELÉCTRICA (ARCO ELÉCTRICO)

3.1. Reglas para una conexión segura

- Las conexiones fijas de enganche a la red deben ser instaladas sólo por personal eléctrico especialista.
- La tensión eléctrica del equipo en vacío, es decir, cuando todavía no se ha establecido el arco, puede ser mucho mayor que la de trabajo, así que ha de vigilarse con atención el estado de los cables. Emplear sólo empalmes y cables en buen estado y perfectamente aislados.
- Durante las operaciones de soldadura debe estar correctamente conectado el cable de masa, que debe ser un conductor especial para la conexión a tierra de la armadura de la máquina y debe estar en perfecto estado de conservación.
- Establecer la conexión a tierra tan cerca como sea posible de la zona donde se vaya a efectuar la soldadura.
- El número de conexiones a tierra en cualquier punto no debe pasar de dos para evitar la excesiva generación de calor.
- Limpiar el área próxima a la conexión de cualquier clase de líquido.
- No efectuar la toma en ningún elemento metálico con posibilidades de quedar bajo tensión eléctrica.
- La máquina de soldar, incluyendo la armadura del motor del generador y la caja de arranque, deben estar interconectados para formar una tierra permanente.
- Si se trabaja con herramientas eléctricas en la misma zona que el equipo de soldar, dispondrán de un aislamiento protector para que no se fundan sus conductores de protección por efecto de las corrientes inducidas por la soldadura.
- Cuando la pieza que haya que soldar se encuentre colgada de un gancho de carga, intercalar un aislante intermedio entre ambos, por ejemplo, una cuerda de cáñamo.

**NORMA DE SEGURIDAD
SOLDADURA**

Código: NPR-08

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

3.2. Reglas para un transporte seguro del equipo

- Los equipos o unidades portátiles deben ser desconectados de la red antes de ser trasladados o transportados, incluso para limpiarlos o repararlos.
- Enrolle los cables de conexión a la red y los de soldadura antes de realizar cualquier transporte.

3.3. Reglas para una soldadura segura

- Antes de conectar o desconectar la máquina, abrir el circuito de la línea de fuerza para evitar chispas. Ser cuidadoso para mantener el cable seco.
- Cuando se suspenda el trabajo abrir el interruptor de la línea de fuerza.
- Dejar siempre el porta electrodos depositado encima de objetos aislantes o colgado de una pinza aislada.
- Para evitar que la tensión en vacío descargue a través del cuerpo y los demás peligros asociados a las radiaciones ultravioleta e infrarrojas y a las de luz visible muy intensa, ser cuidadoso a la hora de llevar la protección requerida, en especial:
 - Guantes aislantes protectores.
 - No estar con los brazos descubiertos, los rayos ultravioleta del arco pueden quemar la piel.
 - Pantalla protectora facial con cristales absorbentes.
 - Si se necesita corrección visual, no utilizar lentes de contacto.
 - Los ayudantes deben llevar gafas con protección lateral y cristales absorbentes, absteniéndose igualmente de utilizar lentes de contacto. Su cara debe estar como mínimo a 30 cm del arco de soldadura mientras realiza los trabajos.
 - Si hay alrededor otros puestos de trabajo, deben protegerse de las radiaciones usando pantallas adecuadas.
- En definitiva, la protección mínima requerida será un traje de trabajo cerrado hasta arriba, mandil o peto de cuero, polainas, guantes con manopla y pantalla de soldador.
- Debe situarse cerca del lugar de trabajo un extintor adecuado a la tarea específica que desarrolle.

3.4. Soldadura en el interior de recintos cerrados

- Procurar que la ventilación sea buena y eliminar los gases, vapores o humos existentes procedentes de la soldadura mediante aspiración.
- No ventilar nunca con oxígeno.
- La ropa protectora no será inflamable. No llevar ropa interior de fibras artificiales.

3.5. Soldadura en el interior de tanques y calderas

- Utilizar corriente continua, es menos peligrosa que la alterna.
- Emplear bases de apoyo y capas intermedias aislantes como esterillas de caucho sin refuerzos de acero.
- Instalar los generadores de corriente de soldadura fuera del recinto cerrado en el que se esté trabajando.

NORMA DE SEGURIDAD

SOLDADURA

Código: NPR-08

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Si la ropa está humedecida por el sudor se corre un gran peligro, añadiendo además a la buena conductividad eléctrica de las paredes metálicas de los depósitos.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS MÍNIMAS PARA TRABAJOS EN LABORATORIO

Código: NPR-09	
Edición: 03	Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Ventilación
- 2 Almacenamiento
- 3 Equipos de protección individual
- 4 Organización
- 5 Agentes químicos y biológicos
- 6 Instalaciones de gases
- 7 Equipamiento mínimo de primeros auxilios y derrames
- 8 Hábitos en el laboratorio

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-09

NORMAS MÍNIMAS PARA TRABAJOS EN LABORATORIO

Edición: 03

Fecha: 19/03/18

1. VENTILACIÓN

- Renovación general del aire.
- Campanas de extracción. Una por trabajador o una para cada dos trabajadores, dependiendo del tipo de laboratorio.
- Mantenimiento periódico de los sistemas de ventilación.
- Ningún sistema, montaje o reacción de laboratorio que pueda emitir contaminantes al exterior (vapores, polvo o agentes biológicos) puede realizarse fuera de las campanas de extracción o de flujo laminar.

2. ALMACENAMIENTO

- Dependiendo de las cantidades y del tipo de productos químicos deberán almacenarse según el Real Decreto 379/2001. En el caso de no estar sujetos a esta legislación, por almacenarse en cantidades inferiores, deberán utilizarse armarios de seguridad para inflamables y corrosivos, con la ventilación correspondiente.
- Deberán utilizarse neveras de seguridad aumentada para los productos inflamables.

3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Todo el personal del laboratorio deberá disponer de los equipos de protección individual indicados en las evaluaciones de riesgos. Como mínimo deberá disponer de bata de laboratorio, guantes y gafas. En caso necesario también dispondrá de mascarillas con filtros adecuados en función de los agentes químicos o biológicos manipulados.
- Se dispondrá de otros equipos en función de riesgos específicos a los que se esté expuesto: ruido, vibraciones, radiaciones, golpes, proyecciones, cortes, etc.

4. ORGANIZACIÓN

- Todo el personal deberá tener conocimiento de las instrucciones y normas de seguridad de la USC aplicables en cada laboratorio, que se colgarán en el tablón de anuncios o lugar adecuado para puesta a disposición de los trabajadores.
- El responsable de cada laboratorio deberá disponer de un listado actualizado del personal que trabaja en el mismo.
- Cuando la situación lo requiera, en función de los riesgos derivados de la actividad, de acuerdo con las exigencias al respecto del Real Decreto 39/1997 del reglamento de los servicios de prevención y del resultado de las evaluaciones de riesgos, los laboratorios contarán con la presencia de recursos preventivos. Las personas nombradas recurso preventivo ejercerán como interlocutoras para cualquier tema relacionado con la prevención y tendrá una formación básica en prevención de riesgos laborales.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-09

NORMAS MÍNIMAS PARA TRABAJOS EN LABORATORIO

Edición: 03

Fecha: 19/03/18

- El responsable del laboratorio deberá tener a disposición de los trabajadores un teléfono las 24 horas del día para posibles emergencias.

5. AGENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

- Cada laboratorio y grupo de investigación deberá disponer de un listado actualizado de productos químicos y/o posibles agentes biológicos. En el caso de los productos químicos también dispondrá de las cantidades y consumos anuales.
- Todo el personal deberá tener conocimiento de los productos químicos utilizados. Las fichas de datos de seguridad de estos productos estarán a su disposición para consulta.
- Todo el personal deberá tener conocimiento de los agentes biológicos o potenciales agentes biológicos a los que pueda estar expuesto.

6. INSTALACIONES DE GASES

- Todas las instalaciones de gases deberán tener un mantenimiento periódico.
- El personal deberá tener conocimiento de las instrucciones y normas de seguridad de la USC sobre trabajo con gases.

7. EQUIPAMIENTO MÍNIMO DE PRIMEROS AUXILIOS Y DERRAMES

- Cada laboratorio o conjunto de laboratorios deberá disponer de lavaojos, duchas de emergencia y botiquín de primeros auxilios.
- Deberá existir un kit de emergencias, por laboratorio o conjunto de laboratorios, para utilizar en caso de derrames. Este kit será universal o más específico en función de los productos químicos utilizados.

8. HÁBITOS EN EL LABORATORIO

- Estará totalmente prohibido que se trabaje solo. Siempre deberá haber dos personas como mínimo en el laboratorio o dependencias anexas.
- Estará totalmente prohibido consumir alimentos o bebidas y el uso de zapatos abiertos en el laboratorio.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Requisitos de seguridad en los laboratorios con existencia de riesgo biológico
 - 1.1 Nivel de riesgo I (laboratorio básico)
 - 1.2 Nivel de riesgo II
 - 1.3 Nivel de riesgo III

- 2 Técnicas de laboratorio específicas para trabajos con riesgo de contaminación biológica
 - 2.1 Nivel de riesgo I
 - 2.2 Nivel de riesgo II
 - 2.3 Nivel de riesgo III
 - 2.4 Nivel de riesgo IV

- 3 Recomendaciones para la vigilancia médica de los trabajadores que manipulan microorganismos
 - 3.1 Grupo de riesgo I
 - 3.2 Grupo de riesgo II
 - 3.3 Grupos de riesgo III y IV

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. REQUISITOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS CON EXISTENCIA DE RIESGO BIOLÓGICO

Se incluyen dentro de la definición de agentes biológicos los microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, los cultivos celulares y los endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

La Directiva 90/679/CEE y el RD 664/1997, sobre protección de trabajadores expuestos a agentes biológicos, establece una clasificación de los agentes biológicos en 4 grupos, que se determinan a continuación. Esta clasificación determinará las medidas que hay que adoptar en cada laboratorio según los agentes a los que se vean expuestos los trabajadores:

- Agente biológico del grupo 1: agente biológico que resulta poco probable que cause enfermedad en el ser humano.
- Agente biológico del grupo 2: agente patógeno que puede causar una enfermedad y puede suponer un peligro para los trabajadores. Existen, generalmente, profilaxis o tratamientos eficaces.
- Agente biológico del grupo 3: agente patógeno que puede causar una enfermedad grave y presentar serio peligro para los trabajadores. Existe el riesgo de que se propague a la colectividad, pero existen, generalmente, profilaxis o tratamientos eficaces.
- Agente biológico del grupo 4: agente patógeno que puede causar una enfermedad grave y presentar serio peligro para los trabajadores. Existen muchas posibilidades de que se propague a la colectividad y no existe, generalmente, profilaxis o tratamientos eficaces.

Estos niveles de riesgo condicionan las medidas preventivas, tanto individuales como colectivas, a la manipulación del material biológico, la instalación del laboratorio, las medidas de protección, las técnicas de laboratorio, etc.

1.1. Nivel de riesgo I (Laboratorio básico)

- El laboratorio debe tener techos, paredes y suelos fáciles de lavar, impermeables a los líquidos y resistentes a la acción de las sustancias químicas y productos desinfectantes que se usan ordinariamente en ellos. Los suelos deben ser antirresbaladizos.
- Las canalizaciones y conducciones no empotradas en la pared deben estar separadas de las paredes y evitar tramos horizontales para evitar el polvo.
- Las superficies de trabajo tienen que ser impermeables y resistentes a los ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y calor moderado. En los andenes se evitarán las baldosas con juntas de cemento. Además, hay que calcular una longitud de 2 metros lineales por persona.
- Se instalará una iluminación apropiada y suficiente que no produzca reflejos. El nivel recomendado para el trabajo de laboratorio es de 500 lux, según la Norma Técnica DIN 5053.
- Los muebles serán fuertes. Los espacios entre mesas, armarios, campanas y otros muebles serán suficientemente amplios para facilitar la limpieza.
- En cada unidad de laboratorio habrá lavabos de manos, a ser posible con agua corriente, instalados preferentemente cerca de la salida.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Las puertas deben estar protegidas contra incendios y se cerrarán automáticamente. Además, estarán provistas de pequeñas aberturas con vidrio de seguridad de 40 por 23 cm, situadas a la altura de los ojos. Su misión es evitar accidentes y poder examinar el interior del laboratorio sin abrir la puerta.
- Fuera de las zonas de trabajo deberán estar los vestuarios, comedores o zonas de ocio.
- En el mismo laboratorio o local anexo deberá colocarse un autoclave para la descontaminación del material de residuos infecciosos.
- Deberá reservarse espacio para guardar los artículos de uso inmediato, evitando su acumulación desordenada sobre las mesas y corredores. Para almacenamiento a largo plazo, se recomienda un local fuera de la zona de trabajo.
- Habrá que prever espacio e instalaciones para manejar y almacenar disolventes, material radioactivo y gases comprimidos en condiciones apropiadas de seguridad y siguiendo las normativas específicas para eso.
- Deben existir medios preventivos contra fuegos, a nivel de prevención, para evitar que se inicie el fuego y medios de protección que eviten que se propague. Asimismo, habrá un sistema de detección de humo y fuego con alarma acústica y óptica.
- Se dispondrá de una instalación eléctrica segura y de suficiente capacidad. Se necesitará un sistema de iluminación de emergencia para facilitar la salida del laboratorio en condiciones de seguridad. Convendría que hubiese un grupo electrógeno de reserva para alimentar el equipo esencial (estufas, congeladores, etc...)
- Se dispondrá de una caja de urgencias suficiente, e información sobre primeros auxilios.
- No existen normas concretas de ventilación, aunque se recomienda trabajar en depresión y una renovación de aire de 60 m³ por persona y hora.
- No debe haber ninguna conexión entre las conducciones de agua destinadas al laboratorio y las de agua de beber. El abastecimiento de agua potable al laboratorio estará protegido contra el refluo por un dispositivo apropiado.

1.2. Nivel de riesgo II

- Cada unidad debe tener un lavabo para el lavado de manos. Deberá funcionar preferentemente con el codo y con el pie.
- Las ventanas estarán herméticamente cerradas.
- El laboratorio donde se manipulan los agentes biológicos estará separado del corredor de circulación por un vestíbulo. Este les servirá a los trabajadores para cambiarse de ropa de trabajo, ya que ésta tiene que ser distinta de la cotidiana.
- Si el aire del laboratorio es renovado regularmente, la llegada de aire nuevo será como mínimo de 60 m³ por persona y hora. Se vigilará que con los movimientos no haya arrastre de aire del interior hasta el exterior y de esta forma, no haya contaminación.
- Será necesario tener un autoclave en el mismo laboratorio para descontaminación de residuos y de material biológico contaminado.
- Se utilizarán sólo Cabinas de Seguridad Biológicas clase I y II, que respondan como mínimo a la norma BS 5726/79.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1.3. Nivel de riesgo III

- El laboratorio, igual que para el nivel II de seguridad biológica, tendrá el acceso separado del corredor de libre circulación por un pequeño vestíbulo donde el personal cambiará la ropa por otra específica para el laboratorio, aunque en este caso también es recomendable cambiar los zapatos. Un sistema de seguridad impedirá que las dos puertas abran al mismo tiempo.
- Habrá un sistema de ventilación que produzca una presión negativa dentro del laboratorio, de manera que se establezca una corriente de aire que vaya desde el corredor al laboratorio básico hasta la zona de trabajo del laboratorio de contención. El personal debe comprobar que la corriente de aire circula del lugar menos contaminado al más contaminado.
- El aire expulsado del laboratorio debe pasar a través de filtros HEPA (filtro de alta eficacia para partículas). En ningún caso este aire puede ser reciclado hacia otra parte del edificio.
- El aire extraído de las cabinas de seguridad biológica, después de pasar a través de los filtros HEPA, será expulsado al exterior del laboratorio. Excepcionalmente podrá ser reciclado, si las cabinas de seguridad biológica de clase I o II son controladas al menos una vez al año por un organismo competente.
- El aire procedente de cabinas de seguridad biológica de clase III debe expulsarse directamente al exterior.
- La recirculación del aire dentro del laboratorio sólo se hará después de filtrarlo mediante filtros HEPA comprobados y certificados.
- Las puertas del laboratorio cerrarán automáticamente y con cerradura, aunque desde el interior serán de fácil apertura.
- Es recomendable un interfono para contactar con el exterior.
- En este tipo de laboratorio no habrá ni conexión al gas de la red, ni al sistema de vaciado centralizado.
- El laboratorio estará equipado con Cabinas de Seguridad Biológica del tipo I, II o III. Éstas se utilizarán para todos los trabajos y actividades que puedan provocar cualquier riesgo de exposición a los aerosoles infecciosos. Si el volumen o la naturaleza de la actividad no permitiese el uso de la cabina, se estudiarán sistemas de protección alternativos.

2. TÉCNICAS DE LABORATORIO ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS CON RIESGO DE CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA

El riesgo de exposición se reducirá al nivel más bajo posible para garantizar la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores, en particular, por medio de las siguientes medidas:

- Reducir al mínimo posible el número de trabajadores expuestos.
- Establecer procedimientos de trabajos apropiados y la utilización de medidas técnicas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.
- Establecimiento de planes para hacer frente a los accidentes que incluyan agentes biológicos.
- Utilización de una señal de peligro biológico y otras señales de aviso pertinentes.
- Medidas de protección colectiva, o de protección individual cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Medidas de higiene compatibles con el objetivo de prevenir o reducir el transporte o la liberación accidental de un agente biológico fuera del lugar de trabajo.
- Verificación, si fuese necesaria y técnicamente posible, de la presencia de agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico primario.
- Medios seguros que permitan la recogida, el almacenamiento y la evacuación de residuos por los trabajadores, incluyendo la utilización de recipientes seguros e identificables, después de un tratamiento adecuado, si fuera necesario.
- Medidas seguras para la manipulación y transporte de agentes biológicos dentro del lugar de trabajo.

Se enuncian a continuación técnicas de laboratorio específicas para cada nivel de riesgo.

2.1. Nivel de riesgo I

- Nunca se pipeteará con la boca, se emplearán los dispositivos de tipo mecánico.
- Deben utilizarse guantes apropiados en todos los trabajos que entrañen algún contacto con sangre, material infeccioso o animales infectados.
- Hay que utilizar batas o uniformes de trabajo para evitar la contaminación de los vertidos de calle. No se utilizará la ropa de laboratorio fuera de éste (cafetería, biblioteca, etc.).
- Siempre que haya peligro de salpicaduras se utilizarán lentes de seguridad, pantallas faciales u otros dispositivos de protección.
- A fin de evitar los cortes accidentales, se preferirá el uso de material plástico al de cristal.
- En la zona del laboratorio no se permitirá comer, guardar alimentos, beber, fumar ni usar cosméticos.
- El uso de agujas hipodérmicas y de jeringas debe evitarse. Cuando esto no sea posible, las agujas se recogerán en recipientes apropiados que eviten picaduras accidentales.
- Las superficies de trabajo se descontaminarán por lo menos una vez al día y siempre que haya un derrame. Una nota debe especificar el modo de empleo de los desinfectantes, la naturaleza del desinfectante a utilizar y su concentración.
- Todos los residuos biológicos, ya sean líquidos o sólidos, tienen que ser descontaminados antes de su eliminación. Se seguirán las normas existentes sobre la gestión de residuos contenidos en las reglamentaciones referentes a residuos sanitarios.
- Todo el personal se lavará las manos después de manipular material o animales infecciosos, así como al abandonar el laboratorio.
- El acceso al laboratorio debe ser controlado.
- El material contaminado, que deba ser descontaminado en un lugar exterior al laboratorio, se colocará en un colector especial y se cerrará antes de sacarlo del laboratorio.
- Deberá existir un programa de lucha contra insectos y roedores que se pondrá en práctica.

2.2. Nivel de riesgo II

- Para la centrifugación de grandes concentraciones y volúmenes de agentes infecciosos, se utilizará una centrífuga herméticamente cerrada (sistema “aerosol free”) y tubos de seguridad. El llenado, el cerrado y la apertura de los tubos se efectuará en cabinas de seguridad biológica.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Todas las técnicas que puedan producir aerosoles tales como la centrifugación, la trituración, las mezclas, las agitaciones energéticas, las disrupciones sónicas, la apertura de envases de materiales infecciosos con una presión interna que pueda diferir de la presión ambiente, etc., se harán en cabinas de seguridad biológica. También se evitarán manipulaciones tales como la inserción de asas o agujas calientes en un cultivo y se utilizarán asas desechables. Se evitarán también la inyección violenta de fluidos a partir de pipetas o jeringas, ya que todas estas técnicas pueden generar aerosoles.
- El modo de empleo y las limitaciones de las cabinas de seguridad biológica se explicarán a todos los usuarios.
- Las puertas del laboratorio se mantendrán cerradas durante las manipulaciones.
- El personal lavará las manos después de manipular el material biológico y los animales, y antes de dejar el laboratorio. Será obligatorio llevar guantes apropiados durante todas las técnicas que comporten un riesgo de contacto accidental directo con el material biológico infeccioso.
- El responsable del laboratorio deberá establecer las reglas o los procedimientos que autoricen el acceso al laboratorio. Sólo las personas advertidas de la naturaleza de los riesgos pueden ser autorizadas a entrar en el local de trabajo. Las personas que sean de alto riesgo para la adquisición de una infección (inmunodeprimidas) o las que la infección pudiera serles particularmente perjudicial, no se les autorizará la entrada en el laboratorio.
- El empleo de jeringas y agujas hipodérmicas estará restringido a la inyección parenteral y a la aspiración de líquidos de los animales y de los viales con cápsula perforable, así como la extracción de fluidos biológicos y se debe extremar las precauciones en su manipulación y eliminación. Por eso se utilizarán agujas y jeringuillas de un sólo uso, no se deberán reencapsular las agujas y se eliminarán directamente en recipientes rígidos, aptos para la esterilización o para la incineración.
- La señalización internacional de riesgo biológico se colocará en las puertas de acceso al laboratorio. También deben señalizarse los congeladores y refrigeradores utilizados para guardar microorganismos del tipo de riesgo 2.
- Debe exigirse el uso de ropas específicas que no se llevarán fuera del laboratorio.
- Se recomienda el uso de lentes de seguridad, de máscaras u otros dispositivos de protección.
- Se debe informar inmediatamente al responsable del laboratorio de los accidentes con una evidente exposición a agentes infecciosos.
- La conducta que es necesaria seguir en caso de accidente estará en un lugar bien visible y claramente expuesta en el laboratorio.

2.3. Nivel de riesgo III

- En principio, el número de personas presentes en el laboratorio no será nunca superior al número de cabinas de seguridad biológica. Aún así, debe considerarse que una persona suplementaria trabajando en los andenes puede colaborar activamente a mejorar el rendimiento de los que trabajan en las cabinas de seguridad.
- Se aplicará la regla de trabajo en parejas, por la cual ningún individuo debe trabajar sólo en el interior del laboratorio.
- Todo el material contaminado se desinfectará antes de salir del laboratorio, a través de autoclave o por vía química.
- Hay que prever la desinfección del local.

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Es importante que cuando se manipulen animales infectados o se abran viales que puedan generar aerosoles fuera de las cabinas de seguridad biológica, se utilice un equipo de protección respiratoria.
- Cualquier accidente con exposición a agentes infecciosos debe ser inmediatamente notificado al responsable del laboratorio, al Servicio de Vigilancia de la Salud y al Servicio de Prevención de Riesgos.
- El responsable del laboratorio debe establecer las reglas o los procedimientos según los cuales se autorizará el acceso al laboratorio. Sólo las personas advertidas y que estén vacunadas contra el agente biológico en cuestión serán autorizadas a entrar en el lugar de trabajo y considerando para ello la opinión del Servicio de Vigilancia de la Salud. La lista de personas autorizadas estará colgada en la puerta de acceso al nivel de contención biológica III.

2.4. Nivel de riesgo IV

- En los laboratorios de contención máxima, nivel de contención biológica IV, la entrada y salida del personal y de los suministros, se hará a través de vestíbulos de independencia, se cambiarán de ropa cuando entren y se ducharán cuando salgan.
- Las superficies de trabajo serán desinfectadas con un desinfectante apropiado después de cada experiencia e inmediatamente después de cualquier derramamiento de material con riesgo biológico.
- Una nota clara y visible debe especificar el desinfectante a utilizar, la concentración y el tiempo de contacto.
- El material biológico que deba salir del laboratorio de nivel IV de contención biológica, tiene que estar en un envase formado por tres capas:
 - Un recipiente primario estanco donde se coloca la muestra.
 - Un recipiente estanco secundario que contenga material absorbente en cantidad suficiente.
 - Una envoltura exterior con la apropiada protección.

Por la parte exterior del recipiente secundario se colocará la información relativa a la muestra y las condiciones de abertura. Esta información se remitirá por separado al receptor y el expedidor se quedará con una copia.

- No puede salir ningún material del laboratorio de contención biológica IV, exceptuando el material biológico que deba conservarse en estado viable, sin que antes haya sido descontaminado o esterilizado. Los muebles o equipos que puedan estropearse a altas temperaturas o con vahos, antes de salir del laboratorio se desinfectarán por inmersión o fumigación.

3. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA MÉDICA DE LOS TRABAJADORES QUE MANIPULAN MICROORGANISMOS

3.1. Grupo de riesgo I

A los trabajadores que manipulen estos microorganismos, aunque hay pocas probabilidades de provocar enfermedades en humanos, es recomendable practicarles un reconocimiento médico en el

NORMA DE SEGURIDAD
TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS

Código: NPR-10

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

que se consideren los antecedentes médicos de cada individuo. Sería necesario que se notificasen rápidamente las enfermedades y todos los accidentes de laboratorio.

3.2. Grupo de riesgo II

- Es indispensable el reconocimiento médico antes de la contratación o de la asignación del puesto de trabajo. Hay que considerar los antecedentes médicos. Sería necesario obtener una muestra de suero para utilizarla como referencia y, en algún caso, también sería conveniente realizar un examen físico.
- El responsable del laboratorio debe conservar un registro de las enfermedades y de las ausencias laborales y el personal mantendrá informado al responsable de cualquier ausencia por enfermedad.
- Las mujeres en edad fértil habrá que informarlas de manera inequívoca de los riesgos que supone para el feto la exposición a ciertos microorganismos como la rubéola y los citomegalovirus. Las medidas que se adopten para proteger al feto dependerán de los agentes microbiológicos a los que la mujer esté expuesta.

3.3. Grupos de riesgo III y IV

Los programas de vigilancia médica que se utilizan para los microorganismos de grupo de riesgo II se aplican también en los laboratorios de contención añadiendo las siguientes modificaciones:

- El reconocimiento médico es indispensable para todo el personal y debe comprender una historia clínica detallada y un examen físico. Hay que obtener una muestra de suero y conservarla con fines de referencia.
- Hay que establecer una lista de los trabajadores expuestos a los agentes biológicos de los grupos 3 ó 4, indicando el tipo de trabajo efectuado y, cuando sea posible, el agente biológico al que estuviesen expuestos, así como, registros en los que se consignen las exposiciones, accidentes e incidentes.
- La lista a la que se refiere el apartado anterior se conservará durante un periodo mínimo de diez años después de finalizada la exposición. En los casos de exposiciones que pudieran originar una infección persistente o latente, que se manifiesta muchos años después, que da lugar a una enfermedad con fases de recurrencia o que pueda tener secuelas importantes a largo plazo, la lista se conservará durante un tiempo más prolongado, de hasta cuarenta años después de la última exposición conocida.
- Las personas sometidas a un tratamiento con inmunosupresores no deben trabajar en laboratorios de contención.
- Según el “Manual de bioseguridad en el laboratorio” de la O.M.S., una vez pasado el reconocimiento médico con un informe favorable, se entregará a la persona examinada una “tarjeta de contacto médico” en la que se declare que trabaja en un laboratorio de contención. Sería necesario que el titular llevase siempre esa tarjeta consigo.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1 SUBSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS

1.1 Introducción

1.2 Identificación

1.2.1 Substancias químicas

1.2.2 Mezclas peligrosas

1.3 Etiquetaje

1.3.1 Etiquetaje de substancias y mezclas químicas comercializadas

1.3.2 Etiquetaje de substancias y mezclas químicas en un laboratorio

1.4 Fichas de datos de seguridad

1.5 Almacenamiento

1.5.1 Mantener el stock al mínimo operativo

1.5.2 Establecer separaciones

1.5.2.1 Para evitar reacciones de substancias o interacciones en recipientes

1.5.2.2 Para almacenamiento de substancias corrosivas, oxidantes y peroxidables

1.5.3 Aislar o confinar ciertos productos

1.5.4 Instalaciones y disposición de las substancias

2 GASES A PRESIÓN

2.1 Introducción

2.2 Descripción de las botellas

2.2.1 Componentes

2.2.2 Tamaño de las botellas

2.2.3 Clasificación de los gases

2.3 Identificación de los gases en botellas

2.4 Almacenamiento en botellas

2.4.1 Transporte y fijación

2.4.2 Colocación

2.4.3 Laboratorio

2.4.4 Espacios para gases

2.4.4.1 Emplazamiento y construcción

2.4.4.2 Aspectos generales

ANEXO. Clasificación de los productos inflamables

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

1. SUBSTANCIAS E MEZCLAS QUÍMICAS

1.1. Introducción

Los riesgos que presentan las sustancias y mezclas químicas peligrosas pueden variar de acuerdo con las condiciones de uso o manipulación. Por eso se tendrán en cuenta las dos circunstancias siguientes:

- Identificación.
- Almacenamiento.

Ambas las dos indicarán qué tipo de riesgo se tiene que abordar:

- El riesgo para las personas, tanto trabajadores como población en general.
- El riesgo para el medio ambiente durante el transporte y la manipulación.

De todo lo anterior se infiere que las sustancias y mezclas tienen que ser clasificadas con el fin de suministrar información suficiente al usuario para que pueda tomar las precauciones y las medidas necesarias para su protección.

La legislación española con respecto a clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas cambia debido al **REGLAMENTO EUROPEO SOBRE CLASIFICACIÓN, ETIQUETADO Y ENVASADO DE SUBSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS. REGLAMENTO (CE) N°1272/2008 CLP.**

1.2. Identificación

IMPORTANTE: con respecto a este punto 1.2 IDENTIFICACIÓN y el siguiente el 1.3 ETIQUETAJE, se debe ver la norma NPR-11 (2) sobre el nuevo “etiquetaje de sustancias y mezclas químicas peligrosas”, en función del Reglamento europeo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas peligrosas, Reglamento (CE) n°1272/2008 CLP.

Hay un período de transición durante el cual coexisten los dos sistemas de clasificación y etiquetado, el basado en la Directiva 67/548/CEE (DSD) y el nuevo. El nuevo sistema de aplicación es obligatorio para las sustancias a partir del 1 de diciembre de 2010, y para las mezclas a partir del 1 de junio de 2015.

1.2.1. Sustancias químicas

Se definen como “sustancias químicas” los elementos químicos y sus compuestos en estado natural, o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del procedimiento utilizado, excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad ni modificar la composición.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-11 (1)	
	Edición: 4	Fecha: 19/03/18

1.2.2. Mezclas peligrosas

Se definen como mezclas aquellas que están compuestas de dos o más sustancias.

Una vez conocida la peligrosidad de la sustancia es necesario identificarla, de tal forma que el usuario debe saber:

- Como identificar una mezcla peligrosa.
- Precauciones a tomar.
- Como reaccionar en caso de accidente.

Para información sobre estas cuestiones se dispone de la **etiqueta** del recipiente que contenga la mezcla.

1.3. Etiquetaje

La etiqueta es la primera información que recibe el usuario y permite identificar el producto en el momento de su utilización.

Hay que distinguir la etiqueta de una sustancia o preparado obligatoria para el fabricante, que sigue las condiciones que marca la legislación vigente, y la que se debe hacer trabajando en un laboratorio de investigación o de prácticas en el momento de preparar una disolución, en la síntesis de una sustancia o en la formación de un preparado.

1.3.1. Etiquetaje de sustancias y mezclas químicas comercializadas

Todo recipiente que contenga un producto químico peligroso debe llevar obligatoriamente una etiqueta bien visible en su envase, que debe estar redactada en la lengua oficial del Estado y debe cumplir las condiciones que se indican en la normativa de referencia.

IMPORTANTE: los cambios en las etiquetas son los más visibles y los que más afectan a los usuarios de los productos químicos y a los trabajadores según el CLP.

La comunicación de peligro será:

- Los nuevos pictogramas de peligro
- Las palabras de advertencia: **PELIGRO O ATENCIÓN**
 - Frases R \Rightarrow Frases H
 - Frases S \Rightarrow Frases P

VER NORMA NPR-11 (2)

NORMA DE SEGURIDAD		Código: NPR-11 (1)	
ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS		Edición: 4	Fecha: 19/03/18

1.3.2. Etiquetaje de sustancias y mezclas químicas en un laboratorio

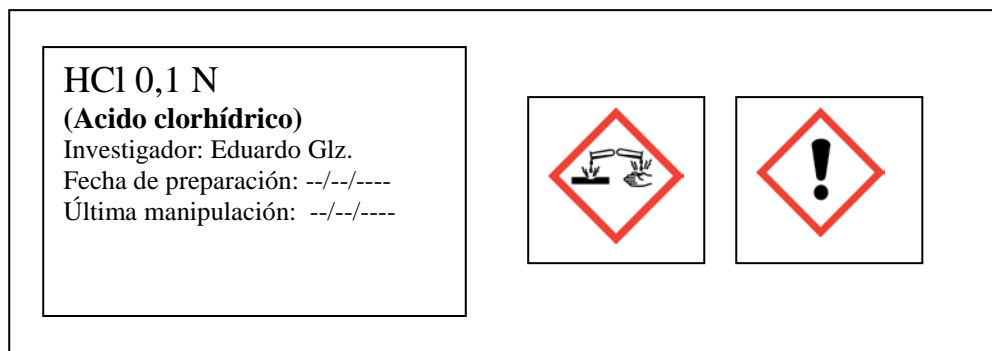
En el caso de un laboratorio de investigación o de prácticas también es necesario que se realice un correcto etiquetaje de las sustancias o mezclas que se generen. Para la identificación de una sustancia, disolución o preparado en un laboratorio se debe poner una etiqueta con la siguiente información:

- Nombre de la sustancia, disolución o preparado.
- Concentración o cantidad de la sustancia.
- Nombre de la persona que la ha preparado y manipulado.
- Fecha de la preparación y de la última manipulación.
- Símbolos e indicaciones de peligro para destacar los riesgos principales.
- Si se cree conveniente y se tiene conocimiento, utilizar las frases R y S pertinentes.

Ejemplo.- Etiquetado de una disolución preparada en un laboratorio de investigación.

El investigador Eduardo Glz. acaba de preparar una disolución de ácido clorhídrico (HCl) 0,1N y se dispone a envasarla en un recipiente adecuado. En ese recipiente deberá pegar una etiqueta como la que se muestra en la figura 1.

Figura 1. Etiqueta de una disolución



En resumen, el objetivo fundamental de una etiqueta es identificar el producto y al responsable de su comercialización o preparación, así como aportar información sobre los riesgos que presenta en función de su peligrosidad.

1.4. Fichas de datos de seguridad

Las fichas de datos de seguridad (FDS) deben recoger las dos clasificaciones hasta el 1 de junio de 2015: la actual y la de CLP.

La FDS es una importante fuente de información que completa la de la etiqueta, y constituye una herramienta de trabajo muy útil en la prevención de riesgos laborales.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

Debe facilitarse obligatoriamente con la entrega de un producto químico peligroso. Se garantizará que el usuario disponga de la información suficiente para tomar las medidas necesarias en relación con la protección de la seguridad y la salud.

Se compone de 16 apartados, que incluyen la información disponible de acuerdo con las directrices indicadas en la normativa. Son las siguientes:

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

En resumen, desde el punto de vista preventivo, los objetivos de las FDS son:

- **Proporcionar datos** que permitan identificar el producto y al responsable de su comercialización, así como un número de teléfono en el que efectuar consultas de emergencia.
- **Informar sobre los riesgos y los peligros** del producto respecto a la inflamabilidad, estabilidad y reactividad, toxicidad, posibles lesiones o daños o por inhalación, ingestión o contacto dérmico, primeros auxilios y ecotoxicidad.
- **Formar al usuario** del producto sobre comportamiento y características del mismo, correcta utilización (manipulación, almacenamiento, eliminación, etc.), controles de exposición, medios de protección (individual o colectiva) a utilizar en caso de que el control no fuera del todo eficaz o en caso de emergencia, etc.

En el caso de las mezclas, se facilitará además la relación de las sustancias que forman parte de su composición y que son responsables de su peligrosidad, incluyendo la gama de concentraciones.

En la tabla 1 se recogen algunas de las informaciones básicas aportadas por datos experimentales que están incluidas en la FDS.

NORMA DE SEGURIDAD		Código: NPR-11 (1)	
ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS		Edición: 4	Fecha: 19/03/18

Tabla 1. Informaciones básicas de las fichas de datos de seguridad

DATOS EXPERIMENTALES	INFORMACIÓN APORTADA
PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
Aspecto. Olor	Reconocimiento del producto
PH	Efectos sobre piel y ojos. Corrosión
Punto/ intervalo de ebullición	Estado físico sólido, líquido o gaseoso del producto en función de la temperatura de trabajo
Punto/ intervalo de fusión	Grado de inflamabilidad
Punto de inflamación o destello	Intervalos de concentraciones vapor/aire para los que existe riesgo de inflamación
Límites de inflamabilidad	Peligro de inflamación espontánea
Autoinflamabilidad	En función de la temperatura, facilidad de evaporación y por tanto riesgo de inflamabilidad y/o de inhalación del producto
Presión de vapor	Posibilidad de utilizar el agua como agente extintor
Densidad relativa	Tendencia de un producto a elevarse o a depositarse en determinadas zonas
a) Respecto al agua	Efectos sobre el medio ambiente acuático. Elección de extintores
b) Respecto al aire	Elección de extintores y almacenamiento
Solubilidad	
Reactividad	
DATOS TOXICOLÓGICOS	
	Risco de alterar la salud
DL ₅₀ e CL ₅₀ en animales	
VALORES DE REFERENCIA	
Límites de exposición (TLV, MAK, etc.)	Evaluación de la exposición
IPVS (concentración inmediatamente peligrosa para la vida y l salud)	Información para decidir el tipo de protección respiratoria

1.5. Almacenamiento

Tradicionalmente, las existencias de reactivos se organizaban siguiendo criterios elementales que no tenían debidamente en cuenta las lógicas separaciones entre incompatibles, primando como objetivo la facilidad en la búsqueda y reposición de los distintos productos. De esta forma, el orden alfabético y la separación entre ciertas familias constituían case en exclusiva las pautas de almacenamiento.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

La creciente sensibilización ante los riesgos de fuego y explosión, la consideración de cancerígenas de un grupo de sustancias y la aparición de normas de envasado y etiquetaje van reforzando la necesidad de disponer de una organización adecuada para el almacenamiento de los reactivos.

Es preciso considerar aisladamente los productos, atendiendo a sus características de peligrosidad y a sus posibles incompatibilidades.

Se carece de una normativa específica dedicada a los laboratorios y los criterios a seguir para almacenamiento de los reactivos deben recogerse de diversas normas, reglamentos o criterios.

La legislación específica sobre almacenamiento de productos químicos es el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el “reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias”:

- ITC-MIE-APQ 1. “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles”.
- ITC-MIE-APQ 2. “Almacenamiento de óxido de etileno”.
- ITC-MIE-APQ 3. “Almacenamiento de cloro”.
- ITC-MIE-APQ 4. “Almacenamiento de amoníaco anhidro”.
- ITC-MIE-APQ 5. “Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión”.
- ITC-MIE-APQ 6. “Almacenamiento de líquidos corrosivos”.
- ITC-MIE-APQ 7. “Almacenamiento de líquidos tóxicos”.

En la mayoría de los casos esta normativa no es aplicable en su conjunto a las condiciones habituales de los laboratorios, en los que, en general, se almacenan cantidades pequeñas de una gran variedad de productos químicos. Sí debe tenerse muy en cuenta para el diseño de almacenes específicos, almacenamiento e instalaciones de gases y almacenamiento de productos inflamables en grandes cantidades.

En un laboratorio deben seguirse unas **normas generales** para la reducción del riesgo en el almacenamiento de productos químicos. Estas normas se resumen en las siguientes actuaciones básicas:

- Mantener el stock al mínimo operativo.
- Establecer separaciones.
- Aislar o confinar ciertos productos.
- Tener en cuenta las instalaciones y la disposición de las sustancias en ellas.

1.5.1. Mantener el stock al mínimo operativo

Mantener el stock al mínimo operativo quiere decir guardar en el laboratorio solo los productos imprescindibles y en la menor cantidad posible. Con esta actuación se consigue:

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-11 (1)	
	Edición: 4	Fecha: 19/03/18

- Aumentar la seguridad, ya que disminuye la carga térmica del almacenamiento.
- Disminuir los costes.
- Almacenamiento conveniente sin necesidad de realizar obras complejas.

1.5.2. Establecer separaciones

Una vez reducidas las existencias hasta una situación conveniente, se deberá hacer la separación entre familias. Para eso tenemos que considerar las características de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades, debiendo llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Agrupación por características similares.
- Separar los incompatibles.
- Aislar o confinar los de características especiales: muy tóxicos, cancerígenos y explosivos.
- Comprobar que todos están correctamente etiquetados.
- Llevar un registro actualizado de productos almacenados: datos de recepción o preparación y nombre del técnico responsable de la última manipulación.

Se dan a continuación unas normas a seguir para un correcto almacenamiento de productos químicos en un laboratorio.

1.5.2.1. Para evitar reacciones de sustancias o interacciones en recipientes

- Se almacenarán lejos unos de otros los productos químicos que puedan reaccionar entre si produciendo humos peligrosos, fuegos o explosiones.
- Las sustancias que ataquen el vidrio (p. e. HF) deben conservarse en recipientes de materiales sintéticos o metálicos. Incluso en recipientes de vidrio parafinados interiormente.
- Las sustancias que se descomponen con la luz deben conservarse en recipientes de vidrio opaco o vidrio oscuro.
- Los recipientes que contengan líquidos volátiles deben estar protegidos contra la acción directa de los rayos solares, fuentes de calor e interruptores eléctricos.
- Los metales alcalinos (p. e. Na e K) deben conservarse con una capa protectora de solvente de elevado punto de ebullición (petróleo, aceite de parafina).
- El fósforo blanco debe conservarse bajo una capa de agua. Las pérdidas de líquido deben compensarse constantemente.
- Las cantidades de mercurio mayores de 3 Kg deben conservarse solo en botellas de acero y todos los recipientes deben estar bien cerrados.

1.5.2.2. Para almacenamiento de sustancias corrosivas, oxidantes y peroxidables

- Sustancias corrosivas

Ácidos y bases (legías). Dado que pueden reaccionar violentamente entre ellas, nunca se deben almacenar juntas. Para evitar daños provocados por salidas, su lugar en el almacén tiene que estar provisto con bandejas recogedoras químicamente resistentes y de suficiente volumen.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

Productos químicos humeantes. (NH₃, Br₂, HF, H₂SO₄ humeante, HNO₃, HCl). Debido a su acción corrosiva deberían guardarse en lugares con ventilación suficiente.

En el comercio especializado se encuentran armarios especiales, conectados al sistema de ventilación, con bandejas resistentes a la corrosión.

La disposición en baldas o estantes de ácidos y bases debe hacerse al nivel más bajo cuanto más agresiva sea la sustancia que se almacena.

- Sustancias oxidantes o comburentes

En presencia de sustancias inflamables pueden dar lugar a explosiones. Con determinados compuestos orgánicos (éteres, alcoholes y aldehídos) pueden formar peróxidos que pueden explotar durante su manipulación. Deben alejarse de medios inorgánicos de reducción, de ácidos concentrados y de metales en polvo.

- Sustancias peroxidables (éter etílico, éter isopropílico, dioxano)

Estos compuestos pueden peroxidarse en contacto con el aire y provocar detonaciones en operaciones de destilación al aumentar su temperatura, al combinarse o simplemente por choque o fricción. Deberán pues almacenarse por separado.

Siempre que sea posible, los éteres deberán tener un inhibidor, a pesar del cual, si el recipiente se abre, puede iniciarse la formación de peróxidos. Por eso, los recipientes de éteres, una vez abiertos, no deben mantenerse en stock más de seis meses y, en general, más de un año, a no ser que contengan un inhibidor eficaz.

Es necesario incluir en el etiquetaje de los envases la fecha de recepción y la fecha de apertura del envase. Con estos compuestos es de vital importancia mantener al mínimo posible el stock y las lógicas separaciones.

1.5.3. Aislar o confinar ciertos productos

Ciertos productos requieren no solo la separación con respecto a otros, sino el aislamiento del resto; no exclusivamente por los riesgos de un contacto accidental, sino también por su actividad biológica o sus características físico-químicas.

- **Sustancias cancerígenas**

El almacenamiento de estas sustancias se hará en un lugar protegido al que únicamente tengan acceso las personas autorizadas. El control del stock debe ser riguroso en lo referente a entradas de material y consumos. Se prestará atención a las condiciones de salida y retorno de los envases con el fin de actuar con prontitud cuando se presenten defectos.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-11 (1)	
	Edición: 4	Fecha: 19/03/18

Estas sustancias deben contenerse en un doble recipiente que evite dispersiones o derrames, para el caso de manipulaciones incorrectas o cualquier tipo de accidente. El segundo envase adopta ser una bolsa de material plástico transparente y resistente en el interior de un recipiente. Esto permite que un posible vertido sea controlado con facilidad.

Cuando las propiedades físico-químicas del producto exijan que sea almacenado en un frigorífico o congelador, éste deberá ser antideflagante y deberá colgarse un cartel indicador en su puerta:

“Peligro: almacén de productos cancerígenos.
No guardar alimentos ni bebidas”

▪ **Sustancias inflamables**

El almacenamiento de inflamables debe planificarse bajo los criterios de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-001 (almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles) del “reglamento de almacenamiento de productos químicos”.

Con todo, la decisión de construir un almacén en un laboratorio debe adoptarse en función del riesgo teniendo en cuenta la actividad del laboratorio, sus técnicas concretas, el volumen de trabajo, los consumos de reactivos y el volumen exacto de inflamables que se tengan en el momento de máximo stock.

En la práctica, un laboratorio que realice habitualmente extracciones, destilaciones u otras técnicas que exijan la utilización de inflamables en escala macro debe disponer, como mínimo, de un armario protegido.

En el laboratorio que utilice inflamables esporádicamente o de forma habitual con técnicas que exigen un bajo consumo (técnicas analíticas instrumentales), bastará con que se mantenga un stock mínimo de inflamables y separado de incompatibles.

Las clases de sustancias inflamables que a continuación se relacionan no se pueden almacenar conjuntamente:

- **Sustancias líquidas inflamables.** Representantes típicos de esta clase son casi todos los disolventes orgánicos.
- **Sustancias sólidas inflamables.** Un ejemplo es el *fósforo rojo*, no tóxico, que no debe entrar en contacto con sustancias comburentes.
- **Sustancias autoinflamables.** A esta clase pertenece el *fósforo blanco* en barras, que además es un tóxico muy potente. Dado que se autoinflama con aire, se guarda bajo agua.
- **Sustancias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables.** A esta clase pertenecen variadas sustancias:
 - o Hidruros de álcali (HLi, HNa, HK, H₃Al, H₂Ca y H₃Br, y amida de sodio).

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

- Metales alcalinos, Li, Na e K e alcalino térreos Ba e Ca. Se guardan bajo petróleo o parafina, como líquido protector.
- Metales divididos finamente, como Mg en polvo y Zn en polvo.
- Alquilos metálicos, como butil-litio, dietilcinc, trietilaluminio.
- Cloruro de metil magnesio.

Los productos inflamables tienen que almacenarse en bandejas recogedoras impermeables y químicamente resistentes, fácilmente accesibles y separadas según las clases de materiales peligrosos y de otros productos químicos. En cantidades superiores a 0,5 L deben guardarse en recipientes metálicos de seguridad.

Teniendo en cuenta las principales familias de sustancias y mezclas químicas, sus incompatibilidades, cuales deben separarse unas de otras y cuales deben aislarse según la legislación sobre almacenamiento de productos químicos, existe una forma de distribución en función del tamaño del almacén:

- Sistema de islas.** Consiste en dedicar una serie de estanterías a una familia determinada, por ejemplo bases, situándolas agrupadas, de forma que a su alrededor queden pasillos. De esta forma, un almacén puede quedar constituido por varias islas, dedicada cada una de ellas a una familia, y los reactivos inertes agrupados todos ellos en estanterías a lo largo de una de las paredes.
- Sistema de estanterías.** Se utiliza cuando el stock no es voluminoso. Se disponen estantes a lo largo de las paredes, intercalando inertes entre incompatibles.

No se deben establecer los almacenamientos en sistema de península, ya que el personal queda parcialmente encerrado entre estantes y, en caso de accidente, puede verse dificultado en el intento de retirarse de la zona.

1.5.4. Instalaciones y disposición de las sustancias

La forma más habitual de almacenar reactivos, disolventes y, en general, cualquier tipo de sustancia o preparado químico en un laboratorio adopta ser en almacenes, armarios o frigoríficos cuando las características del producto lo requieren. A continuación se describen los armarios y frigoríficos, así como la disposición que deben adoptar, en general, las sustancias o mezclas.

- Armarios protegidos

Cuando se utilicen armarios como sistema de almacenamiento para inflamables, deberán ser como mínimo RF-15, según la MIE-APQ-001. Deberán llevar un letrero bien visible con la indicación de “INFLAMABLE”.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-11 (1)	
	Edición: 4	Fecha: 19/03/18

No se instalarán más de tres armarios de este tipo en la misma dependencia, a no ser que cada grupo de tres esté separado 30 m entre sí. Algunos requisitos que deben cumplir los armarios metálicos son los siguientes:

- Baldas del tipo recoge vertidos.
- Fondo en forma de cubeta (de 5 cm de altura).
- Uniones selladas y juntas recubiertas de pintura intumescente.
- Conexión a tierra.
- Puertas con tres puntos de anclaje.
- Patas regulables para poder nivelar el armario.
- Señal de peligro de incendio y rótulo visible con inscripción de “INFLAMABLE”.
- Si contienen líquidos clase A, deberá contar con ventilación al exterior.

▪ Frigoríficos

Muchas de las sustancias y reactivos que se manejan en un laboratorio necesitan almacenarse en unas condiciones de temperatura determinadas, por lo que es necesario utilizar frigoríficos de unas determinadas características:

- Emplear frigoríficos antideflagrantes o de seguridad aumentada para guardar productos inflamables muy volátiles.
- No utilizar neveras tipo doméstico para almacenar productos químicos, excepto que se hagan modificaciones situando los controles eléctricos en el exterior del mueble, incluyendo los de las luces y receptáculo de mantequilla y utilizando imanes para el cierre de la puerta.
- No guardar nunca alimentos en las neveras que contengan productos químicos.

En cualquiera de las instalaciones anteriores hay que tener en cuenta:

- La situación de recipientes que contienen sustancias agresivas. No deben almacenarse a una altura superior a 165 cm (altura de los hombros del operario).
- Los envases pesados se colocarán en las baldas o estantes inferiores.
- Los ácidos y bases fuertes irán ocupando situaciones al más bajo nivel cuanto mayor sea su agresividad.
- Los reactivos inertes pueden agruparse del modo más adecuado para facilitar su localización.
- Distanciar los reactivos sensibles al agua de posibles tomas o conducciones de ésta y de las materias inflamables.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

2. GASES A PRESIÓN

2.1. Introducción

Los gases comprimidos merecen un apartado diferente, puesto que tienen un sistema de envasado y unas características muy distintas a otro tipo de sustancias que no están en estado gaseoso, por lo que se etiquetan y almacenan de forma distinta a las otras sustancias o mezclas químicas.

Se seguirá la misma metodología anteriormente descrita. En primer lugar, se tratará de las botellas que contienen los gases y la clasificación de los mismos. En segundo lugar, se tratará de su etiquetaje u identificación y de su almacenamiento.

2.2. Descripción de las botellas

2.2.1. Componentes

Una botella se compone de tres partes: un capuchón o sombrerete, una válvula o grifo y el cuerpo.

Los capuchones de las botellas no deben utilizarse como recipientes para albergar grasas, aceite, agua ni ningún otro producto o material. Los de tipo tulipa son fijos, por lo que no deben ser desmontados ni siquiera para facilitar la conexión dos sistemas de regulación. Las botellas que no estén en servicio deben tener el capuchón colocado y la válvula cerrada.

El grifo o válvula está compuesto por el volante de cierre y apertura del grifo, la rosca de cierre, la rosca de fijación a la botella y la rosca del grifo.

2.2.2. Tamaño de las botellas

Los gases a presión se almacenan en botellas metálicas que se clasifican según su capacidad en B1, B5, B10, B15, B20, B26, B43, B50, B68, donde la cifra indica el número de litros de agua que caben en su interior.

2.2.3. Clasificación de los gases

La clasificación de los gases se hace en función de sus propiedades. También se puede realizar atendiendo a su estado físico o según su pureza. En la tabla 2 se clasifican los gases en función de sus propiedades.

NORMA DE SEGURIDAD		Código: NPR-11 (1)	
ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS		Edición: 4	Fecha: 19/03/18

Tabla 2. Clasificación de los gases en función de sus propiedades

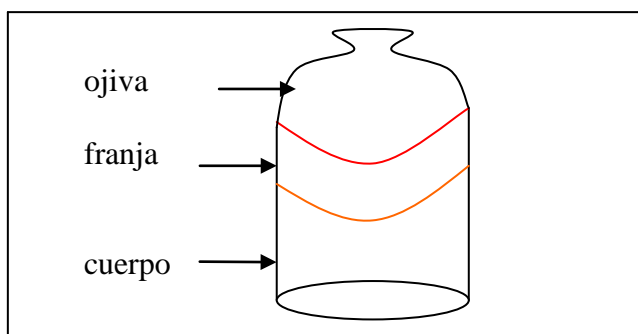
TIPOS	CONCEPTO Y PROPIEDADES	EJEMPLOS
Inflamables	Cualquier gas o mezcla de gases se considera inflamable cuando se puede inflamar habiendo en el aire una cantidad menor o igual al 13 %, o que tenga un campo de inflamabilidad mayor al 12 %	Hidrógeno, etileno, licuados de petróleo, monóxido de carbono, metano y ciclopropano
Tóxicos	Los gases tóxicos son aquellos cuya máxima concentración tolerable, considerando que debe ser respirado durante 8 horas/día o 40 horas/semana, no supera los 50 ppm	Amoníaco, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno
Corrosivos	Los gases se consideran corrosivos cuando son capaces de producir una corrosión mayor de 6 mm/año en acero A-37 a 55°C	Cloro, flúor, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno y bromuro de hidrógeno
Oxidantes	Los gases se consideran oxidantes cuando producen una combustión con una facilidad mayor que la del aire	Oxígeno, flúor, óxido de dinitrógeno, aire y mezclas con oxígeno
Criogénicos	El gas criogénico es aquel que a presión atmosférica se encuentra en estado gaseoso, permaneciendo licuado a menos de 40° bajo cero	Oxígeno líquido, nitrógeno líquido, argón líquido, helio líquido e anhídrido carbónico líquido
Inertes	El gas inerte es el utilizado para desfavorecer que se produzca una reacción química	Argón, nitrógeno, anhídrido carbónico, algunos halones y freones
Autoinflamable	El gas capaz de inflamarse sin que se aporte una energía externa de activación	Diborano, fosfina, seleniuro de hidrógeno y trimetilamina

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-11 (1)	
	Edición: 4	Fecha: 19/03/18

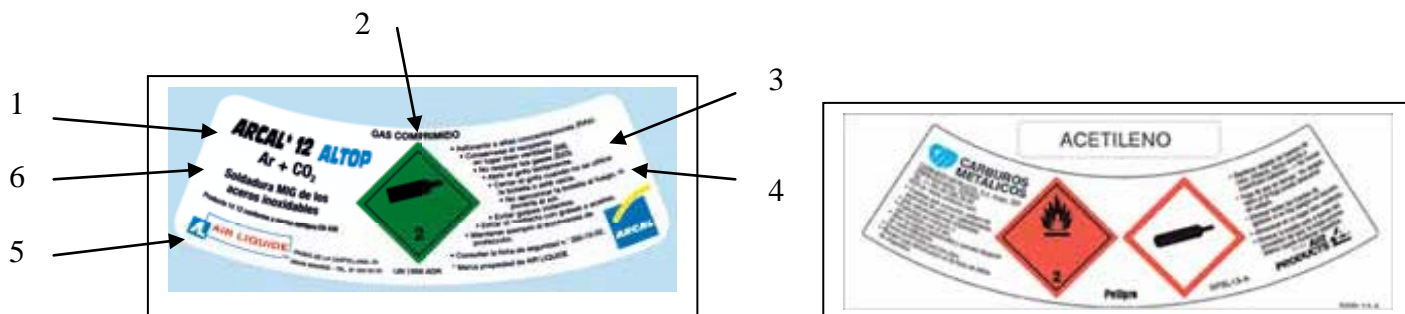
2.3. Identificación de los gases en botellas

Las botellas de gas se identifican mediante marcas en la ojiva y colores del cuerpo, ojiva y franja (ver figuras 2, 3 y 4).

Figura 2. Cuerpo, ojiva y franja.



Figuras 3 y 4. Etiquetas de gas en una botella



1. Denominación del gas
2. Símbolo del riesgo, clase y N° UN
3. Frase de riesgo
4. Frase de seguridad
5. Fabricante
6. Aplicación del gas

NORMA DE SEGURIDAD		Código: NPR-11 (1)	
ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS		Edición: 4	Fecha: 19/03/18

Tabla 3. Colores de identificación de las botellas y pictogramas de los gases

Rojo fuego	Gases inflamables	
Verde amarillo	Gases inertes	
Azul claro	Gases oxidantes	
Amarillo cinc	Tóxicos y/o corrosivos	
Gris plateado	Mezcla de gases para calibración	

Tabla 4. Colores de gases específicos

Rojo ácido	Acetileno
Blanco puro	Oxígeno
Azul Genciana	Óxido nitroso

Indicaciones de seguridad:

- Las botellas no deben repintarse.
- No se les deben quitar las marcas, señales o etiquetas que vengan de fábrica.
- Non se debe trasvasar el contenido de unas botellas a otras.

2.4. Almacenamiento en botellas

2.4.1. Transporte y fijación

En el almacenamiento de cilindros de gases hay que tener en cuenta que siempre deben estar en posición vertical y fijados por medio de abrazadera, cadena o similar para evitar su caída. La fijación debe hacerse a la pared o a una superficie y no se debe quitar el capuchón hasta que esté fija.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

El capuchón tipo tulipa no se debe quitar nunca. No se debe olvidar que una botella, al caer, puede ocasionar un accidente, ya que si la llave se golpease sobre una superficie dura, podría romperse saliendo llave y botella despedidas a gran velocidad.

Debe evitarse el arrastre, deslizamiento o rodaje de las botellas en posición horizontal. Es más seguro moverlas en carretillas adecuadas. Si no se dispone de ellas, se hará rodar sobre su base o peana en posición vertical.

2.4.2. Colocación

Las botellas de gases a presión que se utilizan para los trabajos habituales (cromatografía, espectrofotometría) no deben estar situadas en los laboratorios, sino en un local independiente, no subterráneo, con el suelo llano y que permita su colocación en posición vertical. Lo ideal es disponer de una caseta de gases.

2.4.3. Laboratorio

En el laboratorio solo se deben tener botellas de gases a presión en operaciones esporádicas, durante el tiempo que se estén empleando y siempre fijadas. Si se trata de gases tóxicos se deben emplear botellas cuyo tamaño permita su localización en la vitrina de gases durante su uso.

2.4.4. Espacios para gases

2.4.4.1. Emplazamiento y construcción

Está prohibida su ubicación en:

- Locales subterráneos o lugares con comunicación directa con sótanos, excepto cuando se trate de botellas de aire.
- Huecos de escaleras y ascensores.
- Pasillos.
- Túneles.
- Bajo escaleras exteriores.
- Vías de evacuación especialmente señalizadas.
- Aparcamientos.

2.4.4.2. Aspectos generales

- Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico y se mantendrán lejos de cualquiera fuente de calor.
- Cuando se almacenen gases corrosivos, existirá por lo menos una ducha de emergencia provista de lavaojos y debidamente señalizada.
- Todo el personal debe ser adiestrado para la manipulación específica de los gases almacenados y los equipos de protección.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-11 (1)	
	Edición: 4	Fecha: 19/03/18

- No se almacenarán botellas que presenten cualquier tipo de fuga.
- Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.
- En las zonas de almacenamiento de botellas deben estar indicados los tipos de gases almacenados, de acuerdo con la clasificación que establece la ITC-MIE-AP7 del “reglamento de aparatos a presión”, así como la prohibición de fumar o encender fuegos.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-11 (1)

ETIQUETAJE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

ANEXO

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS INFLAMABLES

Clase A

Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 ° sea superior a 1 bar.

Según la temperatura a la que se almacenen pueden ser considerados como:

- Subclase A1. Productos de la clase A que se almacenan licuados a una temperatura inferior a 0° c.
- Subclase A2. Productos de la clase A que se almacenan licuados en otras condiciones.

Clase B

Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55° y no están comprendidos en la clase A (acetona, alcohol amílico).

Según su punto de inflamación pueden ser considerados como:

- Subclase B1. Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38°.
- Subclase B2. Productos de clase B cuyo punto de inflamación es superior o igual a 38° e inferior a 55°.

Clase C

Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55° y 100° (fenol, formaldehído).

Clase D

Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100°.

Si los productos de las clases C o D están almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, deberán cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para los de la subclase B2.

NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Introducción
2. Aspectos básicos
3. Clases y categorías de peligro
4. Palabras de advertencia
5. Pictogramas
6. Indicaciones de peligro. Frases H
7. Consejos de prudencia. Frases P

NORMA DE SEGURIDAD
**ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS**

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

El Reglamento (CE) n°1272/2008 CLP es el reglamento europeo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas peligrosas. Con este Reglamento se introduce en la Unión Europea un nuevo sistema para clasificar y etiquetar los productos químicos que se basa en el Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA de las Naciones Unidas).

Las disposiciones del Reglamento CLP sustituirán de modo gradual al que establece la Directiva 67/548/CEE sobre sustancias peligrosas y a la Directiva 1999/45/CE sobre preparados peligrosos. El Reglamento no es de aplicación a:

- Sustancias y mezclas radiactivas (Directiva 96/29/EURATOM).
- Sustancias y mezclas sometidas a supervisión aduanera.
- Sustancias intermedias no aisladas.
- Sustancias y mezclas destinadas a la investigación y al desarrollo científico, no comercializadas, siempre que se usen en condiciones controladas de conformidad con la legislación comunitaria sobre el lugar de trabajo e o medio.
- Residuos, (Directiva 2006/12/CE), siempre y cuando no constituyan una sustancia, mezcla o artículo.
- Transporte de mercancías peligrosas, excepto cuando se trate de envases interiores o intermedios.
- Productos acabados destinados al usuario final:
 - Medicamentos.
 - Medicamentos veterinarios.
 - Productos cosméticos.
 - Productos sanitarios que sean invasivos o que se apliquen en contacto directo con el cuerpo humano.
 - Alimentos o piensos, inclusive cuando son utilizados:
 - Como aditivo alimentario en los productos alimenticios.
 - Como aromatizantes en los productos alimenticios.
 - Como aditivos en los piensos.
 - En la alimentación animal.

2. ASPECTOS BÁSICOS

Se establece un nuevo sistema de identificación del riesgo químico, que implica lo siguiente:

- Un nuevo sistema de clasificación de la peligrosidad de las sustancias y sus mezclas.
- El establecimiento de nuevas clases y categorías de peligro.
- El uso de unas palabras de advertencia que advierten del nivel de peligrosidad de la sustancia o mezcla.

NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

- La introducción de nuevos pictogramas y una modificación exclusivamente formal de los existentes, desapareciendo la cruz de San Andrés.
- La fijación de unas indicaciones de peligro (H), equivalentes, en parte, a las anteriores frases R.
- La fijación de unos consejos de prudencia (P), que sustituyen a las anteriores frases S.

Tabla 1. Clases y categorías de peligro

PELIGROS FÍSICOS		PELIGROS PARA LA SALUD		PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	
Clases	Categorías	Clases	Categorías	Clases	Categorías
Explosivos	7	Toxicidad aguda	4	Peligroso para el medio ambiente acuático	5
Inflamables	Gases	Corrosión/irritación cutánea	2	Peligroso para la capa de ozono	1
	Líquidos	Lesiones oculares graves/ irritación ocular	2		
	Sólidos	Sensibilización respiratoria y cutánea	2		
	Aerosoles	Mutagénesis	2		
Comburentes	Gases	Carcinogénesis	2		
	Líquidos	Toxicidad para la reproducción y la lactancia	3		
	Sólidos	Toxicidad específica - exposición única	3		
Gases a presión	4	Toxicidad específica - exposiciones repetidas	2		
Reacción espontánea	7	Peligro por aspiración	1		
Pirofóricos	Líquidos				
	Sólidos				
Calentamiento espontáneo	2				
Coa agua desprenden gases inflamables	3				
Peróxidos orgánicos	7				
Corrosivos para metales	1				

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

3. CLASES Y CATEGORÍAS DE PELIGRO

Las clases de peligro definen la naturaleza del peligro físico, para la salud humana y para el medio (ver tabla 1).

Las clases de peligro se dividen en categorías, que especifican la gravedad de los peligros dentro de cada clase.

4. PALABRAS DE ADVERTENCIA

Las palabras de advertencia indican el nivel relativo de la gravedad de los peligros, y sustituyen a las anteriores indicaciones de peligro (E, O, F, T, Xn, Xi y C). Deben figurar en la etiqueta y son:

- **Peligro:** asociada a las categorías más graves.
- **Atención:** asociada a las categorías menos graves.

5. PICTOGRAMAS

Los pictogramas de peligro son composiciones gráficas que contienen un símbolo negro sobre un fondo blanco, con un marco rojo, con forma de cuadrado apoyado en un vértice. En la tabla 2 se pueden observar los pictogramas que deben figurar en la etiqueta según las categorías de peligro asociadas a cada sustancia o mezcla. En las tablas 3, 4 y 5 se pueden observar los pictogramas y las clases y categorías de peligro según el Anexo V del R.D 1272/2008.










**NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS**

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 2. Pictogramas

Pictograma	Referencia/descripción	Pictograma	Referencia/descripción
	GHS01 Bomba explotando		GHS01 Calavera y tibias cruzadas
	GHS02 Llama		GHS01 Exclamación
	GHS03 Llama sobre un círculo		GHS08 Peligro para la salud
	GHS04 Bombona de gas		GHS09 Medio ambiente
	GHS05 Corrosión		




NORMA DE SEGURIDAD
**ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS**

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 3. Pictogramas, clases y categorías de peligros físicos

Pictograma	Clase y categoría de peligro
	<p>Sección 2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explosivos inestables - Explosivos de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 <p>Sección 2.8: Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de los tipos A y B</p> <p>Sección 2.15: Peróxidos orgánicos de los tipos A y B</p>
	<p>Sección 2.2: Gases inflamables, categoría 1</p> <p>Sección 2.3: Aerosoles inflamables, categorías 1 e 2</p> <p>Sección 2.6: Líquidos inflamables, categorías 1, 2 e 3</p> <p>Sección 2.7: Sólidos inflamables, categorías 1 e 2</p> <p>Sección 2.8: Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de tipo B, C, D, E y F</p> <p>Sección 2.9: Líquidos pirofóricos, categoría 1</p> <p>Sección 2.10: Sólidos pirofóricos, categoría 1</p> <p>Sección 2.11: Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categorías 1 y 2</p> <p>Sección 2.12: Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables; categorías 1, 2 y 3</p> <p>Sección 2.15: Peróxidos orgánicos de tipo B, C, D, E y F</p>
	<p>Sección 2.4: Gases comburentes, categoría 1</p> <p>Sección 2.13: Líquidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</p> <p>Sección 2.14: Sólidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</p>
	<p>Sección 2.5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gases a presión - Gases comprimidos - Gases licuados - Gases licuados refrigerados - Gases disueltos.
	<p>Sección 2.16: Corrosivos para los metales, categoría 1</p>
<p>Las siguientes clases y categorías de peligro físico no requieren pictograma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sección 2.1: Explosivos de la división 1.5 - Sección 2.1: Explosivos de la división 1.6 - Sección 2.2: Gases inflamables, categoría 2 - Sección 2.8: Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente de tipo G - Sección 2.15: Peróxidos orgánicos de tipo G 	

NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 4. Pictogramas, clases y categorías de peligros para la salud




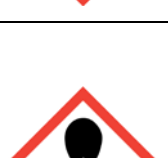

Pictograma	Clase y categoría de peligro
	Sección 3.1: Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categorías 1, 2 e 3.
	Sección 3.2: Corrosión cutánea (categorías 1 A, 1B e 1 C) Sección 3.3: Lesión ocular grave, categoría 1
	Sección 3.1: Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categoría 4 Sección 3.2: Irritación cutánea, categoría 2 Sección 3.3: Irritación ocular, categoría 2 Sección 3.4: Sensibilización cutánea, categoría 1 Sección 3.8: Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), Categoría 3: Irritación de las vías respiratorias / Efectos narcóticos
	Sección 3.4: Sensibilización respiratoria, categoría 1 Sección 3.5: Mutagénesis en células germinales, categorías 1 A, 1 B y 2 Sección 3.6: Carcinogénesis, categorías 1 A, 1 B y 2 Sección 3.7: Toxicidad para la reproducción, categorías 1 A, 1 B y 2 Sección 3.8: Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), categorías 1 y 2 Sección 3.9: Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas), categorías 1 y 2 Sección 3.10: Peligro por aspiración, categoría 1
Las siguientes categorías de peligro para la salud no requieren pictograma:	
<ul style="list-style-type: none"> - Sección 3.7: Toxicidad para la reproducción - Categoría adicional - Efectos sobre la lactancia o a través de ella. 	

Tabla 5. Pictogramas, clases y categorías de peligro para el medio ambiente

	Sección 4.1: Peligroso para el medio acuático <ul style="list-style-type: none"> - Peligro agudo, categoría 1 - Peligro crónico, categorías 1 y 2
Las siguientes clases y categorías de peligro para el medio no requieren pictograma:	
<ul style="list-style-type: none"> - Sección 4.1: Peligroso para el medio acuático - peligro crónico, categorías 3 y 4. 	

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

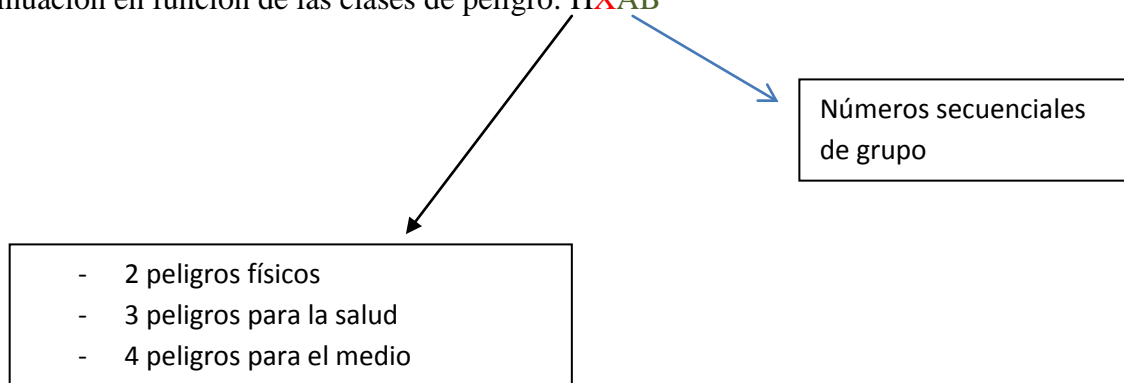
6. INDICACIONES DE PELIGRO. FRASES H

Las indicaciones de peligro son frases que asignadas a una clase o categoría de peligro describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa.

Las indicaciones de peligro, llamadas frases H (de Hazard, peligro) son equivalentes a las anteriores frases R. En función de las clases de peligros las frases H se agrupan en:

- Indicaciones de peligros físicos (tabla 6)
- Indicaciones de peligros para la salud (tabla 7)
- Indicaciones de peligros para el medio (tabla 8)

Las frases H contienen un código alfanumérico que comienza con la letra H y tiene tres cifras a continuación en función de las clases de peligro: **HXAB**



NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 6. Indicaciones de peligros físicos

Frase	Indicación de peligro.
H200	Explosivo inestable.
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa.
H202	Explosivo; grave peligro de proyección.
H203	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección.
H204	Peligro de incendio o de proyección.
H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
H220	Gas extremadamente inflamable.
H221	Gas inflamable.
H222	Aerosol extremadamente inflamable.
H223	Aerosol inflamable.
H224	Líquido y vapores extremadamente inflamables.
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H226	Líquidos y vapores inflamables.
H228	Sólido inflamable.
H240	Peligro de explosión en caso de calentamiento.
H241	Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento.
H242	Peligro de incendio en caso de calentamiento.
H250	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
H251	Se calienta espontáneamente, puede inflamarse.
H252	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades, puede inflamarse.
H260	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente.
H261	En contacto con el agua desprende gases inflamables.
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
H271	Puede provocar un incendio o una explosión, muy comburente.
H272	Puede agravar un incendio, comburente.
H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
H281	Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones; criogénico.
H290	Puede ser corrosivo para los metales.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

Tabla 7. Indicaciones de peligro para la salud humana

Frase	Indicación de peligro
H300	Mortal en caso de ingestión.
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H310	Mortal en contacto con la piel.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H312	Nocivo en contacto con la piel.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H315	Provoca irritación cutánea.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H318	Provoca lesiones oculares graves.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H330	Mortal en caso de inhalación.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H332	Nocivo en caso de inhalación.
H334	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo.
H340	Puede provocar defectos genéticos (1).
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos (1).
H350	Puede provocar cáncer (1).
H351	Se sospecha que provoca cáncer (1)
H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar el feto (1) (2).
H361	Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña el feto (1) (2).
H362	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
H370	Provoca daños en los órganos (1) (3).
H371	Puede provocar daños en los órganos (1) (3).
H372	Provoca daños en los órganos (3) tras exposiciones prolongadas o repetidas (1).
H373	Puede provocar daños en los órganos (3) tras exposiciones prolongadas o repetidas (1).

(1) Indíquese la vía de exposición si se demostró concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía.

(2) Indíquese el efecto específico si se conoce.

(3) Indíquense todos los órganos afectados, si se conocen.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

Tabla 8. Indicaciones de peligro para el medio

Frase	Indicación de peligro
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H413	Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

En el reglamento CLP se incluyen además unas indicaciones de peligro "suplementarias" para ciertos tipos de peligros no contemplados en las indicaciones procedentes del SGA. Delante de la H correspondiente lleva las siglas EU (ver tabla 9).

Tabla 9. Información suplementaria sobre los peligros. Propiedades físicas y relacionadas con efectos sobre el medio

Frase	Indicación de peligro
EUH 001	Explosivo en estado seco.
EUH 006	Explosivo en contacto o sin contacto con el aire.
EUH 014	Reacciona violentamente con el agua.
EUH 018	Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas o inflamables.
EUH 019	Puede formar peróxidos explosivos.
EUH 044	Riesgo de explosión a calentamiento en ambiente confinado.
EUH 029	En contacto con agua libera gases tóxicos.
EUH 031	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
EUH 032	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
EUH 066	La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
EUH 070	Tóxico en contacto con los ojos.
EUH 071	Corrosivo para las vías respiratorias.
EUH 059	Peligroso para la capa de ozono.

También se incluyen elementos suplementarios, de información, que deben figurar en las etiquetas de determinadas mezclas y una regla particular para el etiquetaje de productos fitosanitarios (ver tabla 10)

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

Tabla 10. Elementos suplementarios o información que debe figurar en las etiquetas de mezclas conteniendo algunas sustancias concretas y para fitosanitarios

Frase	Indicación de peligro
EUH 201/201A	Contiene plomo. No utilizar en objetos que los niños puedan masticar o chupar. ¡Atención! Contiene plomo
EUH 202	Cianoacrilato. Peligro. Se adhiere a la piel y a los ojos en pocos segundos. Mantener fuera del alcance de los niños
EUH 203	Contiene cromo (VI). Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 204	Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 205	Contiene componentes epoxídicos. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 206	¡ Atención! Non utilizar xunto con outros produtos. Pode desprender gases peligrosos (cloro).
EUH 207	¡Atención! Contiene cadmio. Durante su utilización se desprenden vapores peligrosos. Ver la información facilitada por el fabricante. Seguir las instrucciones de seguridad.
EUH 208	Contiene < nombre de la sustancia sensibilizante >. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 209/209A	Puede inflamarse fácilmente o puede inflamarse al usarlo.
EUH 210 *	Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad.
EUH 401	<i>Sin perjuicio de la información requerida en la Directiva 91/414/ CEE, en las etiquetas de los productos fitosanitarios figurará la frase: Con el fin de evitar riesgos para las personas y el medio, siga las instrucciones de uso.</i>

* Para mezclas no destinadas al público en general y no clasificadas como peligrosas, pero que contienen:

- $\geq 0,1\%$ de una sustancia clasificada como sensibilizante o carcinógena de categoría 2; o tóxica para la reproducción, o con efectos sobre la lactancia o a través de ella
- una sustancia en una concentración individual de $\geq 1\%$ en peso o $\geq 0,2\%$ en volumen (mezclas gaseosas) clasificada por otros peligros para la salud humana o el medio o para la que existan límites de exposición profesional de ámbito comunitario en el lugar de trabajo

Para algunas indicaciones de peligro se añaden letras al código de tres cifras, usándose códigos adicionales (ver tabla 11)

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

Tabla 11. Códigos adicionales de las indicaciones de peligro

Frase	Indicación de peligro
H350i	Puede provocar cáncer por inhalación.
H360F	Puede perjudicar la fertilidad.
H360D	Puede dañar el feto.
H361f	Se sospecha que perjudica la fertilidad.
H361d	Se sospecha que daña el feto.
H360FD	Puede perjudicar la fertilidad. Puede dañar el feto.
H361fd	Se sospecha que perjudica la fertilidad. Se sospecha que daña el feto.
H360Fd	Puede perjudicar la fertilidad. Se sospecha que daña el feto.
H360Df	Puede dañar el feto. Se sospecha que perjudica la fertilidad.

A continuación, en la tabla 12, se indican equivalencias existentes entre FRASES R y FRASES H.

NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 12. Equivalencia entre Frases R y Frases H

R1	Explosivo en estado seco.	EUH001
R2	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.	NHCP
R3	Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.	NHCP
R4	Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.	NATC
R5	Peligro de explosión en caso de calentamiento.	NATC
R6	Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.	EUH006
R7	Puede provocar incendios.	H242
R8	Peligro de fuego en contacto con materias combustibles (gas).	H270
R9	Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.	H271
R10	Inflamable.	NHCP
R11	Fácilmente inflamable.	NHCP
R12	Extremadamente inflamable (gas).	NHCP
	Extremadamente inflamable (líquido).	H224 - H242
R14	Reacciona violentamente con el agua.	EUH014
R15	Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.	NHCP
R16	Puede explotar en mezcla con sustancias comburentes.	NATC
R17	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.	H250
R18	Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas o inflamables.	EUH018
R19	Puede formar peróxidos explosivos.	EUH019
R20	Nocivo por inhalación.	H332
R21	Nocivo en contacto con la piel.	H312
R22	Nocivo por ingestión	H302
R23	Tóxico por inhalación.	H331
R24	Tóxico en contacto con la piel.	H311
R25	Tóxico por ingestión.	H301
R26	Muy tóxico por inhalación.	H330
R27	Muy tóxico en contacto con la piel.	H310
R28	Muy tóxico por ingestión.	H300
R29	En contacto con el agua libera gases tóxicos.	EUH029
R30	Puede inflamarse fácilmente al usarlo.	NATC
R31	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.	EUH031
R32	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.	EUH032
R33	Peligro de efectos acumulativos.	H373
R34	Provoca quemaduras.	H314
R35	Provoca quemaduras graves.	H314
R36	Irrita los ojos.	H319
R37	Irrita las vías respiratorias.	H335
R38	Irrita la piel.	H315
R39	Peligro de efectos irreversibles muy graves.	(*)
R40	Posibles efectos cancerígenos.	H351
R41	Riesgo de lesiones oculares graves.	H318

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

R42	Posibilidad de sensibilización por inhalación.	H334
R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.	H317
R44	Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.	EUH044
R45	Puede causar cáncer.	H350
R46	Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.	H340
R48	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.	(*)
R49	Puede causar cáncer por inhalación.	H350i
R50	Muy tóxico para los organismos acuáticos.	H400
R51	Tóxico para los organismos acuáticos.	(*)
R52	Nocivo para los organismos acuáticos.	(*)
R53	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.	H413
R54	Tóxico para la flora.	NATC
R55	Tóxico para la fauna.	NATC
R56	Tóxico para los organismos del suelo.	NATC
R57	Tóxico para las abejas.	NATC
R58	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio.	NATC
R59	Peligroso para la capa de ozono.	EUH059
R60	Puede perjudicar la fertilidad.	H360F
R61	Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.	H360
R62	Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.	H360Df
R63	Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.	H361d
R64	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.	H362
R65	Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar.	H304
R66	La exposición repetida puede provocar sequedad ou formación de grietas en la piel.	EUH066
R67	La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.	H336
R68	Posibilidad de efectos irreversibles.	(*)
R39/23	Peligro de efectos irreversibles muy graves y tóxico por inhalación.	H370
R39/25	Peligro de efectos irreversibles muy graves y tóxico por ingestión.	H370
R39/26	Peligro de efectos irreversibles muy graves y muy tóxico por inhalación	H370
R39/27	Peligro de efectos irreversibles muy graves y muy tóxico en contacto con la piel.	H370
R39/28	Peligro de efectos irreversibles muy graves y muy tóxico por ingestión.	H370
R39/41	Peligro de efectos irreversibles muy graves y riesgo de lesiones oculares graves.	EUH070
R48/20	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y nocivo por inhalación.	H373
R48/21	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y nocivo en contacto con la piel.	H373
R48/22	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y nocivo por ingestión.	H373
R48/23	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y tóxico por inhalación.	H372
R48/24	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y tóxico en contacto con la piel.	H372
R48/25	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y tóxico por ingestión.	H372

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

R50/53	Muy tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.	H400 H410
R51/53	Tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.	H411
R52/53	Nocivo para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.	H412
R60/61	Puede perjudicar la fertilidad y riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.	H360FD
R60/63	Puede perjudicar la fertilidad y riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.	H360Fd
R61/62	Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto y posible riesgo de perjudicar la fertilidad.	H360Df
R68/20	Posibilidad de efectos irreversibles y nocivo por inhalación.	H371
R68/21	Posibilidad de efectos irreversibles y nocivo en contacto con la piel.	H371
R68/22	Posibilidad de efectos irreversibles y nocivo por ingestión.	H371
	NHCP: No Hay Correspondencia Posible NATC: No Aparece en la Tabla de Correspondencias (*) Ver combinación	

7. CONSEJOS DE PRUDENCIA. FRASES P

Los consejos de prudencia son frases que describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante el uso o eliminación.

Las frases P son las equivalentes a las anteriores frases S. Se agrupan en consejos de prudencia generales, de prevención, de respuesta y de almacenamiento (ver tablas 13, 14 e 15).

En la etiqueta figurarán todos los consejos de prudencia correspondientes, en principio con un máximo de 6.

NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 13. Consejos de prudencia de prevención

Frase	Consejo de prudencia
P201	Pedir instrucciones especiales antes delo uso.
P202	No manipular la sustancia antes de leer y comprender todas las instrucciones de seguridad.
P210	Mantener apartado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes (<i>El fabricante o proveedor especificarán las fuentes de ignición aplicables</i>). No fumar.
P211	No pulverizar sobre una llama abierta u otra fuente de ignición.
P220	Mantener o almacenar apartado de la ropa o materiales combustibles. (<i>El fabricante o proveedor especificarán los materiales incompatibles</i>)
P221	Tomar todas las precauciones necesarias para no mezclar con materiales combustibles. (El fabricante o proveedor especificarán los materiales incompatibles)
P222	No dejar que entre en contacto con el aire.
P223	Mantener apartado de cualquier posible contacto con el agua, pues reacciona violentamente y puede provocar una llamarada.
P230	Mantener humedecido con (<i>El fabricante o proveedor especificarán los materiales apropiados</i>)
P231	Manipular en gas inerte.
P232	Proteger de la humedad.
P233	Mantener el recipiente herméticamente cerrado. (<i>Si el producto es volátil y puede generar una atmósfera peligrosa</i>)
P234	Conservar únicamente en el recipiente original.
P235	Mantener en lugar fresco.
P240	Conectar tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción. (<i>Si el producto tiene sensibilidad electrostática o puede generar una atmósfera peligrosa</i>)
P241	Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación antideflagrante. (<i>El fabricante o proveedor especificarán otros equipos</i>)
P242	Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas
P243	Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
P244	Mantener las válvulas de reducción limpias de grasa y aceite.
P250	Evitar la abrasión/choque/fricción. (<i>El fabricante o proveedor especificarán lo que constituye un manejo descuidado</i>)
P251	Recipiente a presión: no perforar ni quemar, aún después del uso.
P260	No respirar el polvo/humo/gas/nieblas/vapores/aerosol. (<i>El fabricante o proveedor especificarán las condiciones aplicables</i>)
P261	Evitar respirar el polvo/humo/gas/niebla/vapores/aerosol. (<i>El fabricante o proveedor especificarán las condiciones aplicables</i>)
P262	Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.
P263	Evitar el contacto durante el embarazo/lactancia.
P264	Lavarse a conciencia tras la manipulación. (<i>El fabricante o proveedor especificarán las partes del cuerpo que hay que lavar tras la manipulación</i>)
P270	No comer, beber ni fumar durante su utilización.
P271	Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.
P272	Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo.
P273	Evitar su liberación al medio. (<i>Si no es éste su uso previsto</i>)
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. (<i>El fabricante o proveedor especificarán el</i>

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

	<i>tipo de equipo)</i>
P281	Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
P282	Llevar guantes que aíslen del frío/gafas/máscara.
P283	Llevar prendas ignífugas/resistentes al fuego y resistentes a las llamas.
P284	Llevar equipos de protección respiratoria. <i>(El fabricante o proveedor especificarán el tipo de equipo)</i>
P285	En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria. <i>(El fabricante o proveedor especificarán el tipo de equipo)</i>
P231 + P232	Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad.
P235 + P410	Conservar en un lugar fresco. Proteger de la luz del sol.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

Tabla 14. Consejos de prudencia de respuesta

Frase	Consejo de prudencia
P301*	EN CASO DE INGESTIÓN
P302*	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL
P303*	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo)
P304*	EN CASO DE INHALACIÓN
P305*	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS
P306*	EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA
P307*	EN CASO DE exposición
P308*	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta
P309*	EN CASO DE exposición o malestar
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOXICA o a un médico.
P311	Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOXICA o a un médico.
P312	Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOXICA o a un médico en caso de malestar.
P313	Consultar a un médico.
P314	Consultar a un médico en caso de malestar.
P315	Consultar a un médico inmediatamente.
P320	Se necesita urgentemente un tratamiento específico (ver <i>Referencia a la instrucción de primeros auxilios</i> en esta etiqueta).
P321	Se necesita un tratamiento específico (ver <i>Referencia a la instrucción de primeros auxilios</i> en esta etiqueta).
P322	Se necesitan medidas específicas (ver <i>Referencia a la instrucción de primeros auxilios</i> en esta etiqueta).
P330	Enjuagarse la boca.
P331	NO provocar el vómito.
P332*	En caso de irritación cutánea:
P333*	En caso de irritación o erupción cutánea:
P334	Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P335	Sacudir las partículas que se depositaran en la piel.
P336	Descongelar las partes heladas con agua templada. No fregar la zona afectada
P337*	Si persiste la irritación ocular:
P338	Quitar las lentes de contacto, si las lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P340	Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P341	Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P342*	En caso de síntomas respiratorios.
P350	Lavar suavemente con agua y jabón abundantes.
P351	Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.
P352	Lavar con agua y jabón abundantes.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

P353	Aclararse la piel con agua/ducharse.
P360	Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitar la ropa.
P361	Quitar inmediatamente las prendas contaminadas.
P362	Quitar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.
P363	Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.
P370*	En caso de incendio:
P371*	En caso de incendio importante y en grandes cantidades:
P372	Riesgo de explosión en caso de incendio.
P373	NO luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.
P374	Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales.
P374	Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales.
P375	Luchar contra el incendio a distancia, dado el risco de explosión.
P376	Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
P377	Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.
P378	Utilizar (<i>e fabricante o proveedor especificarán los medios apropiados, si el agua hace que aumente el riesgo</i>) para apagarlo
P380	Evacuar el área.
P381	Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
P390	Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.
P391	Recoger el vertido.
P301 + P310	EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P301 + P312	EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal.
P301 + P330 + P331	EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.
P302 + P334	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P302 + P350	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar suavemente con agua y jabón abundantes.
P302 + P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P303 + P361 + P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente las prendas contaminadas. Aclarar la piel con agua o ducharse.
P304 + P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P304 + P341	EN CASO DE INHALACIÓN: Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si las lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P306 + P360	EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA: Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitar la ropa.

NORMA DE SEGURIDAD ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS PELIGROSAS	Código: NPR-11 (2)	
	Edición: 2	Fecha: 19/03/18

P307 + P311	EN CASO DE exposición: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P308 + P313	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico.
P309 + P311	EN CASO DE exposición o si se encuentra mal: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P332 + P313	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.
P333 + P313	En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico.
P335 + P334	Sacudir las partículas que se depositaran en la piel. Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P337 + P313	Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.
P342 + P311	En caso de síntomas respiratorios: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P370 + P376	En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
P370 + P378	En caso de incendio: Utilizar <i>(El fabricante o proveedor especificarán los medios apropiados, si el agua hace que aumente el riesgo)</i> para apagarlo.
P370 + P380	En caso de incendio: Evacuar la zona.
P370 + P380 + P375	En caso de incendio: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.
P371 + P380 + P375	En caso de incendio importante e en grandes cantidades: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.
* Acompañada siempre de otra frase. Ver combinaciones de frases.	

NORMA DE SEGURIDAD
ETIQUETAJE DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS
QUÍMICAS PELIGROSAS

Código: NPR-11 (2)

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 15. Consejos de prudencia de almacenamiento y eliminación

Frase	Consejo de prudencia
P401	Almacenar (De conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional (<i>especifíquese</i>)).
P402	Almacenar en un lugar seco.
P403	Almacenar en un lugar bien ventilado. (<i>Si el producto es volátil y puede generar una atmósfera peligrosa</i>).
P404	Almacenar en un recipiente cerrado.
P405	Guardar bajo llave.
P406	Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión (<i>El fabricante o proveedor especificarán otros materiales compatibles</i>) con revestimiento interior resistente.
P407	Dejar una separación entre los bloques o palés de carga.
P410	Proteger de la luz del sol.
P411	Almacenar a temperaturas no superiores a (<i>El fabricante o proveedor especificarán la temperatura</i>).
P412	No exponer a temperaturas superiores a 50 °C/122°F.
P413	Almacenar las cantidades a granel superiores a (<i>El fabricante o proveedor especificarán la masa</i>) y a temperaturas no superiores a (<i>El fabricante o proveedor especificarán la temperatura</i>).
P420	Almacenar apartado de otros materiales.
P422	Almacenar el contenido en (<i>El fabricante o proveedor especificarán el líquido o gas inerte apropiados</i>)
P402+P404	Almacenar en un lugar seco. Almacenar en un recipiente cerrado.
P403+P233	Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. (<i>Si el producto es volátil y puede generar una atmósfera peligrosa</i>)
P403+P235	Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.
P410+P403	Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.
P410+P412	Proteger de la luz del sol. No exponer a temperaturas superiores a 50 °C/122°F.
P411+P235	Almacenar a temperaturas no superiores a (<i>El fabricante o proveedor especificarán la temperatura</i>). Mantener en lugar fresco.
P501	Eliminar el contenido o recipiente en (De conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional (<i>especifíquese</i>))

NORMA DE SEGURIDAD ACTUACIÓN EN LESIONES PRODUCIDAS POR ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN	Código: NPR-12	
	Edición: 04	Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Introducción
- 2 Objetivo
- 3 Ámbito de aplicación
- 4 Medidas de prevención
 - 4.1 Formación
 - 4.2 Normas para trabajar con animales de experimentación
 - 4.3 Consideraciones generales frente a una lesión producida por un animal
 - 4.4 Cuidados generales de la herida

NORMA DE SEGURIDAD
ACTUACIÓN EN LESIONES PRODUCIDAS POR ANIMALES DE
EXPERIMENTACIÓN

Código: NPR-12

Edición: 04

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

La defensa de los animales ante situaciones en las que se sienten atacados es morder, picar, golpear y arañar al enemigo. Por lo tanto, no es infrecuente que aquellas personas que trabajan en animalarios o laboratorios con animales de experimentación tengan lesiones o enfermedades causadas por estos.

La boca de los animales es una cavidad séptica, contaminada por gran cantidad de bacterias patógenas, por lo que, con independencia del tipo de lesiones que se produzcan, debe ser considerada como potencial foco de infección. Los arañazos con las uñas son también merecedores de un tratamiento médico preventivo.

Hay que considerar, además de las agresiones, otros mecanismos de contagio como pueden ser la piel, las heces y orinas, o los parásitos de los animales.

2. OBJETIVO

El objetivo de esta norma de seguridad es garantizar, de acuerdo con la normativa vigente, el estado de salud del personal que trabaja con animales de experimentación en animalarios o laboratorios, estableciendo para eso normas de actuación de las que se derivan derechos, obligaciones y responsabilidades, a fin de minimizar el riesgo de enfermedad o accidente ocurrido por causa del trabajo.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplicarán a todo el personal de la USC que trabaja en los animalarios y laboratorios con animales de experimentación.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

4.1 Formación

- El personal deberá recibir información y formación sobre los riesgos y medidas de prevención y protección a considerar en el trabajo con animales de experimentación.

4.2 Normas para trabajar con animales de experimentación

NORMA DE SEGURIDAD ACTUACIÓN EN LESIONES PRODUCIDAS POR ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN	Código: NPR-12	
	Edición: 04	Fecha: 19/03/18

- El personal que trabaje en la sección destinada a los animales estará inmunizado contra el tétanos y contra todas aquellas enfermedades que se crea conveniente y para las que se disponga de vacuna.
- Utilizar bata mientras se esté en el lugar de trabajo y quitarla para salir del mismo, por encima de la bata se deberán utilizar batas desechables.
- El lavado de la bata de trabajo deberá realizarse en la propia USC, no en el domicilio del trabajador.
- Utilizar los equipos de protección individual que están indicados en cada caso: bata, guantes, gafas e mascarilla con filtros P para partículas. Cuando se realice la limpieza de las jaulas se deberán utilizar también filtros K y E.
- El calzado para trabajar en el animalario deberá ser diferente al calzado habitual y deberá colocarse con calzas desechables.
- El cabello deberá cubrirse con gorros desechables.
- Lavar las manos siempre que se salga del recinto de trabajo.
- Si existen lesiones en la piel, protegerla debidamente con guantes o dediles impermeables para evitar la contaminación de la misma.
- Considerar que cada uno es responsable de su salud y debe utilizar todos los medios a su alcance para protegerla.

4.3 Consideraciones generales frente a una lesión producida por un animal

Ante una lesión producida por un animal de experimentación debe considerarse

- Situación de la persona herida:
 - Estado de salud.
 - Estado de vacunaciones.
- Situación del animal:
 - Estado de salud.
 - Si está sometido a algún estudio experimental que pudiese agravar el riesgo.

Ante cualquier duda se puede consultar al Servicio de Vigilancia de la Salud.

4.4 Cuidados generales de la herida

Las heridas que se produzcan al manipular animales, por triviales que parezcan, deben ser objeto de tratamiento inmediato, siguiendo el procedimiento que se expone a continuación.

- Lavado de la herida con abundante agua y jabón.

NORMA DE SEGURIDAD ACTUACIÓN EN LESIONES PRODUCIDAS POR ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN	Código: NPR-12	
	Edición: 04	Fecha: 19/03/18

- Desinfección con iodóforos (ej.: Povidona Iodada), que son activos frente a bacterias, virus lipídicos y no lipídicos y esporas. Las personas alérgicas al yodo pueden utilizar clorhexidina.
- Consultar la lesión en el Servicio de Vigilancia de la Salud a fin de valorar la situación general (infección, desgarros, riesgo de cuerpos extraños, etc.) y revisar la situación actual de las vacunaciones.
- Notificar el accidente laboral conforme al procedimiento establecido.

**NORMA DE SEGURIDAD
ACTUACIONES EN CASO DE
DERRAMAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

Código: NPR-13

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Fichas de Datos de Seguridad
2. Normas generales a seguir

NORMA DE SEGURIDAD ACTUACIONES EN CASO DE DERRAMAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Código: NPR-13	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

1. FICHAS DE SEGURIDAD

Deberán tenerse a disposición las Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos químicos con los que se trabaje o que puedan estar en el lugar de trabajo. En estas fichas podrán consultarse las actuaciones a llevar a cabo en el caso de derramamiento de un producto químico.

Todos los trabajadores tienen que tener conocimiento de las Fichas de Datos de Seguridad y de dónde se puede consultar.

2. NORMAS GENERALES A SEGUIR

- Avisar inmediatamente al superior o responsable.
- Sujetar o cortar todos los focos calientes del lugar.
- Obturar la fuga, si se puede hacer sin riesgo. En caso contrario, recoger el líquido en recipientes estancos.
- Absorber el líquido derramado con tierra, arena o un absorbente inerte.
- Transportar el residuo generado a un lugar seguro y controlado. Contactar con la Unidad de Gestión de Residuos (Almacén de Residuos Peligrosos).
- Ventilar bien si se trata de un lugar cerrado.
- No tocar nunca el material vertido con las manos desnudas.
- Utilizar ropas protectoras, gafas, guantes y protección respiratoria en caso de déficit de oxígeno.
- No fumar.
- Actuar a favor del viento.
- Procurar que el líquido no penetre en alcantarillas, sótanos o similares.

**NORMA DE SEGURIDAD
ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMAMIENTO DE
SUSTANCIAS RADIATIVAS**

Código: NPR-14

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

- 1 Actuación en caso de derramamiento de sustancias radiactivas
- 2 Derramamiento sobre superficies de trabajo
- 3 Derramamiento sobre equipos
- 4 Derramamiento sobre las personas

**NORMA DE SEGURIDAD
ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMAMIENTO DE
SUSTANCIAS RADIATIVAS**

Código: NPR-14

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMAMIENTO DE SUSTANCIAS RADIATIVAS

El derramamiento de una sustancia radiactiva producirá la contaminación de las superficies con las que entre en contacto. En tal caso, se avisará inmediatamente al supervisor, quien adoptará las medidas oportunas y anotará el incidente en el diario de operaciones. En general, se procederá de la forma en que acto seguido se indica.

2. DERRAMAMIENTO SOBRE SUPERFICIES DE TRABAJO

- Cerrar la zona, restringiendo el acceso a ella al personal que interviene en la operación, provisto de equipos de protección individual y prestando especial atención a mantener las dosis externas tan bajas como sea posible.
- Trasladar los utensilios no contaminados fuera de la zona afectada, cubriendo con fundas protectoras aquellos que no se puedan desplazar.
- Aplicar el descontaminante apropiado utilizando agua, papel absorbente y guantes desechables.
- Realizar el proceso de descontaminación frotando el área afectada siempre hacia dentro, empezando por las zonas menos contaminadas.
- Tratar como residuo radiactivo todo el material utilizado en el proceso de descontaminación y lo que no pueda ser descontaminado.
- En caso de contaminación difícil o persistente, cubrir la superficie con pintura o barniz, placas de vidrio o metacrilato o, si procede, sustituirla y tratarla como residuo sólido.

3. DERRAMAMIENTO SOBRE EQUIPOS

- Desconectar el equipo de la red y realizar una monitorización, señalizando los puntos contaminados.
- Lavar y frotar con detergente y agua para eliminar la contaminación desprendible.
- Aclarar con agua, utilizando papel absorbente y guantes.
- Si la contaminación fuese persistente o afectase a partes internas del equipo, se encargará de su limpieza una empresa especializada.
- Si el contaminante es un radionucleido de vida corta, se valorará el almacenaje del equipo hasta que decaiga la actividad.

NORMA DE SEGURIDAD
ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMAMIENTO DE
SUSTANCIAS RADIATIVAS

Código: NPR-14

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

4. DERRAMAMIENTO SOBRE LAS PERSONAS

- Realizar la eliminación de la contaminación externa de las personas siempre con métodos suaves para evitar erosiones de la piel. Aumentaría la permeabilidad y podría abrir una vía de contaminación interna.
- La persona afectada realizará su propia descontaminación, con el fin de evitar riesgos sobre otros individuos. En todo caso, contará con el apoyo del supervisor o personal de Protección Radiológica.
- Es necesario tratar la contaminación cutánea durante 5 minutos con agua y jabón suave, no abrasivo ni muy alcalino, ayudándose con un cepillo blando y prestando especial atención a los pliegues y arrugas de la piel.
- En caso de persistencia de la contaminación, es necesario utilizar lejía diluida.
- Lavar el cabello y cuero cabelludo con un champú, evitando contaminar la boca, o nariz y los oídos.
- Tratar la boca y las fosas nasales con jabón ácido líquido.
- Tratar la garganta realizando gárgaras con agua oxigenada, tratando de minimizar la ingesta o inhalación durante el proceso.
- Lavar los ojos con abundante agua, comenzando por la parte exterior de los párpados y, después, separando éstos, por la parte interna. Si la contaminación persiste, utilizar disolución salina.
- Cambiar la ropa contaminada rápido, almacenándola en bolsas plásticas hasta su lavado independiente con jabón o detergente. Aclarar abundantemente con agua antes y después de la operación. En caso de contaminación muy alta o persistente, almacenar hasta su decaimiento.
- Si los radionucleidos son de vida media larga, tratarlos como residuo radiactivo.

**NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE
LABORATORIO**

Código: NPR-15

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Iluminación
2. Ventilación
3. Material de vidrio
4. Instalación eléctrica. Aparatos eléctricos
5. Frigoríficos
6. Aparatos con llama
7. Baños calientes y otros dispositivos de calefacción
8. Baños fríos
9. Refrigerantes
10. Estufas
11. Botellas e instalaciones de gases
12. Autoclave
13. Centrífugas
14. Pipetas
15. Instrumental analítico
16. Instalaciones de rayos láser
17. Instalaciones de radiaciones ionizantes

NORMA DE SEGURIDAD INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO	Código: NPR-15	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

1. ILUMINACIÓN

La iluminación en el laboratorio debe ser acorde con la exigencia visual de los trabajos que se hagan en él, que puede llegar a ser muy alta, lo que implica un nivel de iluminación mínimo de 1000 lux (RD 486/97). Aun así, se considera que un nivel de 500 lux, basado en luminarias generales con iluminación de apoyo, es suficiente para gran parte de las actividades.

2. VENTILACIÓN

En la ventilación de los laboratorios deben considerarse la ventilación general y la extracción para trabajos especiales realizados en vitrinas o campanas de seguridad.

La Norma UNE 100-011-91 recomienda para los laboratorios una aportación de aire exterior de 10 litros/segundo y por persona o 3 litros/segundo y m². Estos caudales deben considerarse mínimos a efectos de ventilación y máximos a efectos de ahorro energético, siempre que el aire se corresponda con toda la zona ocupada.

El caudal de aire exterior debe estar a su vez determinado por el funcionamiento de las vitrinas del laboratorio. El uso de ellas constituye el sistema más eficaz para eliminar la contaminación química y biológica generada por la actividad del laboratorio.

Todas las operaciones con riesgo en las que se manipulen productos peligrosos se llevarán a cabo en vitrinas. Éstas serán adecuadas a los productos que se manipulen y a las operaciones que se realicen.

2.1. Medidas de prevención

- Ventilación eficaz en el laboratorio.
- Mantenimiento del laboratorio en depresión respecto a las zonas colindantes.
- Circulación del aire de las zonas menos contaminadas a las más contaminadas.
- Extracción localizada mediante vitrinas de laboratorio.
- Ventilación de emergencia.

3. MATERIAL DE VIDRIO

- Examinar el estado de las piezas antes de utilizarlas y desechar las que presenten la más mínima tara.
- Desechar el material que halla sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen hendiduras o fracturas.
- Efectuar los montajes para las diferentes operaciones con especial cuidado, evitando que queden tensados, empleando soportes y abrazaderas adecuadas y fijando todas las piezas según la función que se realice.

**NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE
LABORATORIO**

Código: NPR-15

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- No calentar directamente el vidrio en la llama. Interponer un material capaz de difundir el calor, por ejemplo: una reja metálica.
- Introducir de forma progresiva y lentamente los balones de vidrio en los baños calientes.
- Utilizar aire comprimido a presiones bajas (0,1 bar) para secar los balones.
- Evitar que las piezas queden atascadas colocando una capa fina de grasa de silicona entre las superficies de vidrio y utilizando, siempre que sea posible, tapones de plástico.
- Para desatascar las piezas deben utilizarse guantes gruesos y protección facial, o bien realizar la operación bajo una campana con pantalla protectora. Si el recipiente que se manipula contiene líquido, debe llevarse a cabo la apertura sobre un bidón de material compatible y, si se trata de líquidos de punto de ebullición inferior a la temperatura ambiente, debe enfriarse el recipiente antes de realizar la operación.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. APARATOS ELÉCTRICOS

La instalación eléctrica debe estar diseñada de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión, en función de sus líneas de trabajo y del tipo de instrumental utilizado y teniendo en cuenta las futuras necesidades del laboratorio. Este aspecto debe ser considerado en todas las modificaciones que se realicen. Al mismo tiempo, la incorporación de nuevo instrumental debe tener en cuenta sus requisitos eléctricos.

Los conductores deben estar protegidos a lo largo de su recorrido y su sección debe ser suficiente para evitar caídas de tensión y calentamientos. Deberá haber un número suficiente de tomas de corriente para usos generales y estarán convenientemente distribuidas para evitar instalaciones provisionales.

En los locales o zonas donde se trabaje con líquidos inflamables, la instalación eléctrica será de seguridad aumentada o antideflagrante y cumplirá las normas específicas del REBT MIE-BT 026 sobre las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de fuego y explosión.

De entre los distintos aparatos que tienen conexión eléctrica, es recomendable disponer de líneas específicas para equipos de alto consumo.

4.1. Medidas preventivas

- Disponer de cuadro general, preferiblemente en cada unidad de laboratorio, con diferenciales y automáticos.
- Disponer de interruptor diferencial adecuado, toma de tierra eficaz e interruptor automático de tensión (magneto térmico).
- Distribución con protección (automático omnipolar) en cabeza de derivación.
- Instalar la fuerza y la iluminación por separado, con interruptores.
- Emplear instalaciones entubadas, siendo las de >750 V rígidas.
- Aplicar el código de colores y grosores.

NORMA DE SEGURIDAD INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO	Código: NPR-15	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

- No emplear de modo permanente alargaderas y multiconectores (ladrones).
- Mantener las distancias al suelo según las características del local.
- Usar circuitos específicos para aparatos especiales.
- En áreas especiales (húmedas y laboratorios de prácticas) emplear un voltaje bajo (24 V).
- Emplear la seguridad aumentada para trabajo continuados con inflamables.
- Efectuar el mantenimiento adecuado y realizar inspecciones y comprobaciones periódicas.

5. FRIGORÍFICOS

Los frigoríficos presentan riesgo de fuego y estampido/deflagración cuando en su interior se guardan productos que puedan desprender vahos inflamables. Si los frascos que se guardan dentro no están bien cerrados o si hay un corte de corriente puede producirse el calentamiento de algún producto o propiciarse la explosión de algún recipiente. Cualquier chispa del motor (no antiexplosivos) del frigorífico puede producir un fuego o una explosión si hay vahos inflamables en el ambiente del laboratorio en que esté situado.

5.1. Medidas preventivas

- Emplear frigoríficos de seguridad aumentada que no dispongan de instalación eléctrica interior, preferiblemente los especialmente destinados a guardar productos inflamables que estén homologados (EEX/d/2C/T6). Aunque en general no es aconsejable, sólo pueden utilizarse frigoríficos domésticos para guardar productos inertes.
- No guardar recipientes abiertos o mal tapados en el frigorífico.
- Utilizar recipientes capaces de resistir la sobrepresión interna en caso de calentamiento accidental.
- Controlar de manera permanente la temperatura interna del frigorífico.

6. APARATOS CON LLAMA

Generan un riesgo de fuego o de explosión, que crece por la presencia de gases comburentes o combustibles o productos inflamables cerca de donde se utilizan.

6.1. Medidas preventivas

- Suprimir la llama o la sustancia inflamable, aislándolas, o garantizar una ventilación suficiente para que no se acerque nunca al límite inferior de inflamabilidad.
- Calentar los líquidos inflamables mediante sistemas que trabajen a una temperatura inferior a la de auto ignición, por ejemplo: "a baño maría".
- Utilizar equipos con dispositivos de seguridad que permitan interrumpir el suministro de gases en caso de anomalía.
- Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE
LABORATORIO

Código: NPR-15

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

7. BAÑOS CALIENTES Y OTROS DISPOSITIVOS DE CALEFACCIÓN

- No llenar los baños hasta el borde.
- Asegurar su estabilidad con la ayuda de soportes.
- No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño, utilizar vidrio del tipo Pyrex.
- Disponer de un termostato de seguridad para limitar la temperatura.
- Utilizar dispositivos aislantes térmicos que no contengan amianto.
- Cuando su uso sea continuo, disponer de una extracción localizada.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo con revisiones periódicas, que deben aumentar la frecuencia con el uso y con la antigüedad del dispositivo. Prestar especial atención a las conexiones eléctricas.

8. BAÑOS FRÍOS

Presentan riesgos de quemaduras por frío y desprendimiento de vahos. También hay que tener en cuenta que si se usan para el control de reacciones exotérmicas, se puede generar un fuego o una explosión o la emisión de sustancias tóxicas al ambiente.

8.1. Medidas preventivas

- No introducir las manos sin guantes protectores en el baño frío.
- Manipular la nieve carbónica con la ayuda de pinzas y guantes térmicos.
- Introducir los recipientes en el baño frío lentamente para evitar una ebullición rápida del líquido refrigerante.
- Emplear los baños de acetona con nieve carbónica preferiblemente en la vitrina.

9. REFRIGERANTES

Los riesgos más habituales en el uso de refrigerantes son:

- Rotura interna con entrada de agua en la reacción. Puede provocar fuego, explosión o emisión de productos tóxicos.
- Fuga de vahos por corte en el suministro de agua.
- Inundación en caso de desconexión del tubo.

Para evitar estos incidentes se dispondrá de un sistema de seguridad que interrumpa el suministro de calor en caso de que se corte el suministro de agua y habrá que asegurarse de que los tubos estén bien sujetos y renovarlos periódicamente

NORMA DE SEGURIDAD INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO	Código: NPR-15	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

10. ESTUFAS

Presentan riesgos de explosión, fuego e intoxicación si se desprenden vahos inflamables de la estufa, de sobrecalentamiento si se produce un error en el termostato y de contacto eléctrico indirecto.

10.1. Medidas preventivas

- Si se utilizan para evaporar líquidos volátiles debe disponerse de un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación de los vahos producidos. Si los vahos que se desprenden son inflamables, es recomendable utilizar estufas de seguridad aumentada o con instalación antideflagrante.
- Emplear estufas con sistema de seguridad de control de temperaturas (doble termostato, por ejemplo).
- Efectuar un mantenimiento adecuado. Comprobar la ausencia de corrientes de fugas por envejecimiento del material y el correcto estado de la toma de tierra.

11. BOTELLAS E INSTALACIONES DE GASES

- Mantener las botellas fijas, sujetándolas con una cadena o soporte sólido.
- Disponer de un plan de actuación para casos de fugas y fuego en la boca de la botella.
- Observar las precauciones adecuadas de acuerdo con las características del gas manipulado.

12. AUTOCLAVE

- Asegurarse documentalmente (homologación, certificación) de que el autoclave resiste la presión a la que tiene que trabajar.
- Debe estar equipado con manómetro.
- Las autoclaves que trabajan a presiones muy elevadas deben estar situados en locales preparados para el riesgo de explosión.
- El aumento de presión debe ser progresivo, así como la descompresión.
- Deben realizarse todas las inspecciones periódicas que legalmente sean de aplicación.

13. CENTRÍFUGAS

- Repartir la carga simétricamente.
- La centrífuga llevará un mecanismo de seguridad tal que no pueda ponerse en marcha si la tapa no está bien cerrada y que impida su apertura si el rotor está en movimiento.
- Disponer de un procedimiento de actuación para el caso de roturas y formación de bioaerosoles.

NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE
LABORATORIO

Código: NPR-15

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

14. PIPETAS

- Prohibido pipetear con la boca.
- Utilizar siempre guantes impermeables al producto manipulado.
- Utilizar bombas de aspiración manual de caucho o de cremallera que se adapten bien a las pipetas.
- Para algunas aplicaciones y reactivos es recomendable utilizar un dispensador automático de modo permanente.

15. INSTRUMENTAL ANALÍTICO

15.1. Cromatógrafo de gases

El cromatógrafo de gases suele trabajar a temperaturas elevadas, a veces cíclicamente y puede producir un cierto nivel de contaminación ambiental cuando se trabaja con detectores no destructivos

15.1.1. Riesgos

- Incomodidad por la calor producida por el aparato
- Quemaduras térmicas al realizar algunas operaciones en el detector, la columna o el inyector.
- Contaminación ambiental.
- Picotazos en la manipulación de jeringas.
- Fugas de gases inflamables, especialmente hidrógeno.
- Contactos eléctricos indirectos en aparatos antiguos.

15.1.2. Medidas de prevención

- Disponer de un sistema de ventilación adecuado para disipar el calor producido por estos aparatos.
- Utilizar guantes resistentes al calor cuando se realicen manipulaciones en zonas calientes.
- Conectar la salida del divisor de flujo del inyector de capilares y de los detectores no destructivos al exterior.
- Mantenimiento preventivo.

La mayoría de estas recomendaciones son extensivas a los espectrómetros de masas, tanto si utilizan la cromatografía de gases como fase previa, como si no.

15.2. Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC)

15.2.1. Riesgos

- Vertidos y contactos dérmicos en la preparación del eluyente.

NORMA DE SEGURIDAD
**INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE
LABORATORIO**

Código: NPR-15

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Contaminación ambiental cuando se emplean eluyentes volátiles.

15.2.2. Medidas preventivas

- Manipular los eluyentes adecuadamente, empleando guantes si existe la posibilidad de contacto dérmico en las operaciones de trasvase.
- Emplear material de vidrio resistente en el tratamiento previo del eluyente, especialmente en las operaciones al vacío.

15.3. Espectrofotómetro de absorción atómica

15.3.1. Riesgos

- Quemaduras químicas en la manipulación de ácidos concentrados empleados en el tratamiento previo (digestión) de las muestras que se analicen.
- Desprendimientos de vahos irritantes y corrosivos.
- Quemaduras térmicas con la llama, horno de grafito y zonas calientes en general.
- Fugas de gases: acetileno y otros.
- Posible formación de hidrógeno cuando se utiliza el sistema de generación de hidruros.
- Radiaciones UV.

15.3.2. Medidas preventivas

- Realizar las digestiones ácidas en vitrinas.
- Utilizar guantes, gafas y equipos de protección personal adecuados.
- Sistema de extracción sobre la llama u horno de grafito.
- Buena ventilación general cuando se trabaja con el generador de hidruros.
- Tomar las precauciones adecuadas para trabajar con acetileno.
- No mirar directamente a la llama ni a las fuentes de emisión (bombillas).

15.4. Espectrofotómetro UV-visible e infrarrojo, fluorímetro, balanza, pHmetro, polarógrafo y otros aparatos de electro análisis, autoanalizadores, microscopios y agitadores

15.4.1. Riesgos

- Contacto eléctrico.
- Quemaduras térmicas si hay zonas calientes.
- Formación de ozono cuando se utilizan bombillas o radiaciones a determinadas longitudes de onda.

15.4.2. Medidas preventivas

- Instalación adecuada.
- Mantenimiento preventivo eficaz.

NORMA DE SEGURIDAD INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO	Código: NPR-15	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

- Instrucciones de uso y procedimientos normalizados de trabajo con las correctas instrucciones de seguridad que contemplen la especificidad de cada técnica.

16. INSTALACIONES DE RAYOS LÁSER

Los efectos directos más importantes son lesiones en los ojos, sobre la córnea, el cristalino o la retina y las quemaduras cutáneas. Otros riesgos que hay que tener en cuenta son:

- Contaminación atmosférica producida por el material vaporizado por el láser.
- Radiación colateral producida por la radiación UV o la radiación visible y de IV próximo asociada a los sistemas de bombeo.
- Utilización de corrientes de tensión alta.

Para la prevención de los riesgos relacionados con las instalaciones que emplean láseres, además de señalar la zona deberán respetarse las normas específicas establecidas.

17. INSTALACIONES DE RADIACIONES IONIZANTES

El riesgo de la exposición a radiaciones ionizantes en los laboratorios tiene su origen en el empleo de fuentes radioactivas (RIA) y de generadores de radiaciones ionizantes (espectrometría de difracción y fluorescencia de rayos X). Todo laboratorio en el que se utilizan o manejan generadores de radiaciones ionizantes o fuentes radiactivas constituye una instalación radiactiva a no ser que las fuentes estén encapsuladas y los equipos homologados, como ocurre con los detectores ECD usados en cromatografía de gases. Todo eso motiva una autorización de la puesta en marcha que obliga al cumplimiento de ciertos requisitos, como las inspecciones periódicas y la existencia de supervisor y operadores de la instalación y a llevar un diario de operaciones, que en sí mismo constituyen un plan de prevención.

17.1. Riesgos

- Irradiación. No hay contacto directo con la fuente, que puede ser interna o externa.
- Contaminación. Hay contacto directo con la fuente, que puede estar puesta sobre una superficie o bien dispersa en el ambiente. El riesgo puede ser por ingestión, inhalación o contacto con la piel.

17.2. Medidas preventivas

17.2.1. Generales de la instalación

- Señalización del área y control de acceso.
- Dosimetría individual y ambiental.
- Observación de los límites anuales de la dosis.

**NORMA DE SEGURIDAD
INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS DE
LABORATORIO**

Código: NPR-15

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Vigilancia médica.
- Existencia de un plan de emergencia y evacuación.

17.2.2. Irradiación

- Distancia a la fuente. La dosis disminuye con la distancia.
- Tiempo. A menor tiempo, menor exposición.
- Apantallamiento estructural y en los equipos. Blindajes y empleo de equipos homologados.

17.2. 3. Contaminación (fuentes no encapsuladas)

- Superficies de trabajo lisas por su fácil descontaminación.
- Trabajo sobre bandejas recubiertas de absorbente para evitar la dispersión del radio nucleido.
- En el caso de productos volátiles, trabajo en vitrinas provistas de sistema de extracción con filtros eficaces que impidan el paso del radio nucleido al ambiente.
- Utilización de equipos y prendas de protección adecuadas.
- No permanecer con ropa de diario en el área radiactiva.
- No comer, beber, fumar ni aplicarse cosméticos en el laboratorio.
- Disponer de un plan de gestión de residuos específico y diferenciado con bidones especiales.
- Todo el material contaminado, ropa y equipos de protección debe considerarse como residuo radiactivo, a no ser que se descontaminen.
- Considerar otros riesgos existentes en la zona en relación con los productos utilizados.

**NORMA DE SEGURIDAD
ORGANIZACIÓN Y NORMAS GENERALES EN
LABORATORIOS**

Código: NPR-16

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Organización
2. Emergencias
3. Evaluaciones de riesgos
4. Medidas preventivas
5. Normas generales de trabajo en el laboratorio
6. Trabajos realizados fuera del horario laboral
7. Operaciones especiales
8. Almacenamiento de productos
9. Eliminación de residuos

**NORMA DE SEGURIDAD
ORGANIZACIÓN Y NORMAS GENERALES EN
LABORATORIOS**

Código: NPR-16

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

1. ORGANIZACIÓN

La organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la prevención. Partiendo del propio compromiso de la dirección, el laboratorio debe estar adecuadamente jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad en línea se pueda establecer sin problemas.

Es fundamental, en primer lugar, el control del cumplimiento de las normativas establecidas. No sólo las directamente relacionadas con la prevención de riesgos laborales, sino también los reglamentos específicos de seguridad industrial, emisiones, vertidos, etc.

Corresponde al responsable del laboratorio que la gestión de prevención de riesgos laborales sea acorde con lo dispuesto en la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales y en el Real Decreto 39/1997 del reglamento de los servicios de prevención.

2. EMERGENCIAS

El laboratorio dispondrá de su propio plan de emergencia, o éste estará incluido en el “plan de autoprotección” del edificio en el que esté ubicado.

3. EVALUACIONES DE RIESGOS

El laboratorio debe contar con la evaluación inicial de riesgos y las actualizaciones o revisiones de acuerdo con lo establecido en la legislación de aplicación.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Disponer de información sobre las características de las sustancias utilizadas.
- Disponer de información sobre cómo realizar el trabajo con seguridad.
- Adquirir y mantener buenas prácticas de trabajo.
- Trabajar con material suficiente, adecuado a las necesidades y en buen estado.
- Realizar un mantenimiento preventivo, con revisiones periódicas y reparaciones continuadas.
- Incorporar los aspectos de seguridad a la fase de diseño.
- No acumular materiales en las superficies de trabajo.
- Disponer del espacio de una manera racional.
- Equipar el laboratorio con sistemas de ventilación general, localizada (vitrinas y cabinas) y de emergencia.

NORMA DE SEGURIDAD
**ORGANIZACIÓN Y NORMAS GENERALES EN
LABORATORIOS**

Código: NPR-16

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

5. NORMAS GENERALES DE TRABAJO EN EL LABORATORIO

5.1. Organización

- La organización y distribución física del laboratorio debe ser estudiada a fondo. Será la adecuada para el mantenimiento de un buen nivel preventivo.
- El laboratorio debe disponer de los equipos de protección individual y de las instalaciones de emergencia adecuados a los riesgos existentes.
- El laboratorio debe mantenerse ordenado y en buen estado de limpieza. Se recogerán en seguida todos los vertidos, por pequeños que sean.
- No deben hacerse experiencias nuevas sin autorización expresa del responsable del laboratorio ni poner en marcha nuevos aparatos e instalaciones sin que se conozca antes su funcionamiento, características y requisitos, tanto generales como de seguridad.

5.2. Normas generales de conducta

- Como norma higiénica básica, el personal debe lavar las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que hubiese contacto con algún producto químico. Llevarán siempre las batas y ropas de trabajo abrochadas y los cabellos recogidos. Evitarán colgantes o mangas anchas que puedan engancharse en los montajes y en el material del laboratorio. No se debe trabajar separado de la mesa o del anaquel y en ningún caso se depositarán objetos personales.
- El personal de nueva incorporación debe ser informado sobre las normas de trabajo, los planes de seguridad y emergencia del laboratorio y los riesgos generados por productos, instalaciones y actividades.
- No se autorizará el trabajo en solitario en el laboratorio, especialmente cuando se haga fuera de las horas habituales de trabajo, por la noche, o en caso de operaciones con riesgo. Cuando se hagan este tipo de operaciones deberá informarse a las personas que no intervengan en ellas pero que puedan verse afectadas.
- Estará prohibido fumar e ingerir alimentos en el laboratorio. Para beber es preferible la utilización de fuentes de agua al empleo de vasos y botellas. En el caso de que aquellas no estén disponibles, nunca se emplearán recipientes de laboratorio para contener bebidas o alimentos ni se colocarán productos químicos en recipientes de productos alimenticios.
- Se evitará llevar lentes de contacto si detectamos una constante irritación de los ojos y, especialmente, si no se emplean gafas de seguridad de manera obligatoria. Es preferible el uso de lentes de seguridad graduadas o que permitan llevar gafas graduadas debajo de ellos.

5.3. Utilización de productos y materiales

- Antes de proceder a su utilización deben comprobarse siempre los productos y los materiales y emplear sólo los que presenten garantía de encontrarse en buen estado.
- Debe comprobarse el correcto etiquetado de los productos químicos que se reciben en el laboratorio, etiquetar adecuadamente las soluciones preparadas y no reutilizar los envases para otros productos sin retirar la etiqueta original.

**NORMA DE SEGURIDAD
ORGANIZACIÓN Y NORMAS GENERALES EN
LABORATORIOS**

Código: NPR-16

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

- Los productos químicos deben manipularse con cuidado, no llevarlos en los bolsillos ni tocarlos o probarlos.
- No se debe pipetear con la boca.
- Se guardará en el laboratorio la mínima cantidad imprescindible de productos químicos para el trabajo cotidiano.
- No deben emplearse frigoríficos de tipo doméstico para el almacenaje de productos químicos, ni guardar alimentos o bebidas en los frigoríficos destinados a productos químicos.
- Los tubos de ensayo no deben llenarse más de 2 o 3 cm., se cogerán con los dedos y nunca con la mano, deben calentarse de lado utilizando pinzas, no deben llevarse en los bolsillos y deben emplearse gradillas para guardarlos.
- Para sujetar el material de laboratorio deben emplearse soportes adecuados.
- Hay que reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio. Para el encendido de los mecheros Bunsen se emplearán los encendedores piezoeléctricos.
- Cuando termine la tarea hay que recoger los materiales y reactivos, para evitar su acumulación fuera de los lugares específicos para guardarlos y asegurarse de la desconexión de los aparatos, del agua corriente y de los gases.
- La gestión de residuos debe ser regulada, disponiendo de un plan específico.

5.4. Uso, mantenimiento y revisión de equipos

- Deben revisarse periódicamente las instalaciones del laboratorio para comprobar que estén en buen estado. Se evitarán, en la medida de lo posible, las conexiones múltiples y las alargaderas, tanto en la instalación eléctrica como en la de gases.
- Debe comprobarse la ventilación general del laboratorio. Trabajo en depresión, velocidad de circulación del aire de las zonas de menor a las de mayor contaminación, renovación suficiente y adecuadas condiciones termo higrométricas.
- Se trabajará, siempre que sea posible y operativo, en las vitrinas. En éstas se comprobará periódicamente el funcionamiento del ventilador, el cumplimiento de los caudales mínimos de aspiración, la velocidad de captación en fachada, su estado general y que no se conviertan en un almacén improvisado de productos químicos.

6. TRABAJOS REALIZADOS FORA DO HORARIO LABORAL

Este apartado se refiere a procesos que por su duración o por sus condiciones especiales deben hacerse entre las 22 y las 8 horas, o en otros horarios en días no laborables y sin supervisión de los responsables. Para estas operaciones es aconsejable el cumplimiento de las siguientes normas:

- Se deberá contar con autorización para tener acceso a las instalaciones fuera del horario laboral.
- El trabajo debe contar con la autorización del responsable del laboratorio, que debe estar informado de todas las operaciones realizadas y debe dar las instrucciones precisas referidas al lugar y a la regulación de los aparatos de control.

NORMA DE SEGURIDAD
**ORGANIZACIÓN Y NORMAS GENERALES EN
LABORATORIOS**

Código: NPR-16

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

- Estará totalmente prohibido realizar trabajos en solitario donde previsiblemente pueda ocurrir una emergencia y donde el individuo no sea capaz de tomar acciones para dicha situación de emergencia.
- Deben estar previstos dispositivos de control automáticos de las fuentes de energía y de la circulación de fluidos que puedan detectar cualquier alteración de los parámetros que los regulan: temperatura, viscosidad, agitación, formación de espuma, etc.
- La instalación de alarmas y equipos automáticos contrafuegos es imprescindible cuando este tipo de operaciones se hacen con regularidad. Se dispondrá de salas acondicionadas para eso.
- Las operaciones con compuestos inestables, muy inflamables, explosivos o altamente tóxicos son desaconsejables en estas condiciones, ya que la fiabilidad de los aparatos de control nunca es total.
- Es desaconsejable confiar la vigilancia de una instalación del laboratorio a una persona no especialista, por ejemplo: un vigilante nocturno.

7. OPERACIONES ESPECIALES

Estas operaciones no habituales que presenten un riesgo elevado se llevarán a cabo siempre de manera controlada. Debe establecerse un procedimiento de autorización para que el responsable del laboratorio esté informado en todo momento de su realización y deje constancia por escrito del procedimiento seguido y de las medidas de control preventivas empleadas.

8. ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS

El almacenamiento prolongado de los productos químicos representa en sí mismo un peligro. La reactividad intrínseca de los productos químicos puede propiciar distintas transformaciones:

- Formación de peróxidos inestables con el consiguiente peligro de explosión al destilar la sustancia o por contacto.
- Polimerización de la sustancia. Aunque se trata en principio de una reacción lenta, puede llegar a ser en ciertos casos rápida y explosiva.
- El recipiente que contiene el producto puede atacarse y romper por sí sólo.
- Descomposición lenta de la sustancia produciendo un gas que al acumularse puede hacer explosionar el recipiente.

8.1. Normas generales

- Mantener las existencias al mínimo operativo y disponer de un local específico (un almacén preferiblemente externo al laboratorio) convenientemente señalizado, guardando solamente en el laboratorio los productos imprescindibles de uso diario.
- Considerar las características de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades, agrupando los de características semejantes, separando los incompatibles y aislando o

**NORMA DE SEGURIDAD
ORGANIZACIÓN Y NORMAS GENERALES EN
LABORATORIOS**

Código: NPR-16

Edición: 4

Fecha: 19/03/18

confinando a los de características especiales: muy tóxicos, cancerígenos, explosivos, pestilentes, etc.

- Comprobar que todos los productos estén adecuadamente etiquetados, llevando un registro actualizado de productos almacenados. Debe indicarse la fecha de recepción o preparación, el nombre del técnico responsable y la fecha de la última manipulación.
- Emplear armarios de seguridad de RF-15 como mínimo. Esto reduce el riesgo del almacenamiento en el propio laboratorio y permite (ITC-MIE APQ-001) guardar mayores cantidades de productos inflamables. Emplearemos armarios específicos para corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de la generación de vahos.
- Emplear frigoríficos antideflagrantes o de seguridad para guardar productos inflamables muy volátiles.

9. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Debe establecerse un programa de eliminación continua de residuos que contemplará básicamente los siguientes aspectos:

- Inventario de todos los productos clasificados como residuos.
- Definición de los grupos según sus características fisicoquímicas, incompatibilidades, riesgos específicos y tratamiento y eliminación posterior.
- Contemplar las posibilidades de minimización considerando la posible reutilización, recuperación, neutralización y eliminación.
- Implantación de un sistema de recogida selectiva en función de los grupos establecidos, con provisión de bidones adecuados a las características de los residuos e identificación y etiquetado de los envases y bidones.
- Información y formación del personal del laboratorio sobre la existencia y las características del plan de gestión de residuos.
- El plan de gestión de residuos debe contemplar además de los residuos con normativa específica general (cancerígenos, radioactivos, etc), la normativa específica local y autonómica.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Manipulación de gases
 - 1.1. Fuga de gas en una botella
 - 1.2. Fuga en una instalación fija
 - 1.3. Llama en el cuello de una botella de gas inflamable
 - 1.4. Calentamiento espontáneo de una botella de acetileno
 - 1.5. Fuego en un local con botellas de gas a presión
2. Vertidos
 - 2.1. Procedimientos generales
 - 2.2. Ejemplos de procedimientos específicos
3. Atmósferas contaminadas
 - 3.1. Contaminación débil
 - 3.2. Contaminación importante
4. Fuego
5. Accidentes
 - 5.1. Norma general
 - 5.2. Salpicaduras en los ojos y sobre la piel
 - 5.3. Mareos o pérdida de conocimiento debido a una fuga tóxica que persiste
 - 5.4. Electrocutión
 - 5.5. Quemaduras térmicas
 - 5.6. Intoxicación digestiva

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. MANIPULACIÓN DE GASES

1.1. Fuga de gas en una botella

- Acercarse a la botella, siempre con el viento o corriente de aire de espalda.
- Verificar que el gas no prenda. En caso contrario actuar según la norma específica.
- Cerrar la llave en caso de ser posible.
- Trasladar la botella con fuga a un espacio abierto, fuera del alcance de personas e instalaciones.
- Avisar a los bomberos si no se trata de oxígeno o de un gas inerte.
- Señalizar la zona con la indicación de peligro correspondiente, impidiendo el acceso a personas, vehículos y focos de ignición.
- Controlar permanentemente la botella hasta su total vaciado.
- Avisar al suministrador

1.2. Fuga en una instalación fija

- Cerrar los grifos de las botellas conectadas a la instalación.
- Comunicar la incidencia al responsable de las instalaciones o del laboratorio y solicitar instrucciones.
- Estudiar la conveniencia de actuaciones de emergencia: evacuación, aviso a bomberos o aislamiento del área.
- Purgar la instalación con un gas inerte antes de proceder a su reparación.
- Realizar la reparación siempre con la garantía de que la instalación no se encuentra bajo presión.
- Comprobar que la fuga fue reparada. Cuando sea posible, hacerlo empleando aire o gas inerte.
- Poner en marcha otra vez la instalación, con los purgados previos que necesite.

1.3. Llama en el cuello de una botella de gas inflamable

- Cerrar el grifo, en caso de ser posible.
- Si no es posible cerrar el grifo, y si la botella está en una caseta de gases acondicionada, apagar la llama con un extintor, preferiblemente de polvo. Señalizar la zona.
- Enfriar el grifo para poder cerrarla.
- Si la botella está en el laboratorio, valorar el riesgo de escape de gas inflamable después de apagar la llama.
- Si se toma la decisión de no apagarla, evitar el fuego separando de la llama todo lo que pueda provocarlo.
- Avisar a los bomberos.
- Notificar el accidente al servicio de Prevención de Riesgos.
- Avisar al suministrador.

1.4 Calentamiento espontáneo de una botella de acetileno

- Considerar que se trata de una situación de emergencia.
- Avisar al Servicio de Prevención de Riesgos, a los bomberos y al suministrador.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- No mover la botella de su lugar.
- Cerrar el grifo, si es posible hacerlo sin peligro.
- Considerar que se trata de una situación de emergencia.
- Avisar al servicio de Prevención de Riesgos, a los bomberos y al suministrador.
- Descongestionar el área de personal.
- Regar la botella hasta que se enfríe. Hasta que el agua no se evapore.
- Comprobar que la botella se enfrió y no vuelve a calentarse.
- Continuar regándola si vuelve a calentarse. Comprobar su enfriamiento.
- Devolver la botella al suministrador.

1.5. Fuego en un local con botellas de gas a presión

- Retirar las botellas con la mayor rapidez.
- Si no se pueden retirar, enfriarlas con agua.
- Considerar que se trata de una situación de emergencia.
- Avisar al servicio de Prevención de Riesgos, a los bomberos y al suministrador.
- Descongestionar el área de personal.
- Devolver las botellas al suministrador.

2. VERTIDOS

2.1. Procedimientos generales

En caso de vertidos de productos líquidos en el laboratorio debe actuarse en seguida para su neutralización, absorción y eliminación. La utilización de los equipos de protección personal se llevará a cabo en función de las características del producto vertido. Deberá consultarse la Ficha de Datos de Seguridad del producto. De manera general se recomienda la utilización de guantes, delantal impermeable al producto y lentes de seguridad.

2.1.1. Líquidos inflamables

Los vertidos de líquidos inflamables deben absorberse con carbón activo u otros absorbentes específicos. No emplear serrín a causa de su inflamabilidad.

2.1.2. Ácidos

Los vertidos de ácidos deben absorberse con la máxima rapidez. El contacto directo y los vahos que generan pueden causar daños a las personas, instalaciones y equipos.

Para su neutralización, lo mejor es emplear los absorbentes neutralizadores comercializados que realizan ambas funciones. En caso de no disponer de ellos, pueden neutralizarse con bicarbonato sódico. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

2.1.3. Bases

Se emplearán para su neutralización y absorción los productos específicos comercializados. En el caso de no disponer de ellos, se neutralizarán con abundante agua a pH ligeramente ácido. Una vez realizada la neutralización, debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

2.1.4. Otros líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos

Los vertidos de otros líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos pueden absorberse con serrín.

2.1.5. Eliminación

En aquellos casos en que se recoge el producto por absorción, debe procederse enseguida a su eliminación según el procedimiento específico recomendado para eso, o bien tratarlo como un residuo para eliminar según el plan establecido en el laboratorio.

2.2. Ejemplos de procedimientos específicos

2.2.1. Mercurio

Absorber con polisulfuro cálcico, amalgamantes comercializados en forma de estropajos o azufre. Si se depositó en hendiduras, puede intentar sellarlas con laca fijadora. También es posible su recogida mediante aspiración con una pipeta Pasteur, guardando el metal recogido en un recipiente cerrado, que puede ser protegido con agua y sellado con glicerina.

La recuperación del mercurio o la neutralización de un vertido es importante para evitar un foco de contaminación permanente. Tenga en consideración que la división del mercurio en pequeñas gotas aumenta su capacidad de evaporación, así como la cercanía de focos de calor o la incidencia de la luz solar.

2.2.2. Otros ejemplos

En general, tras consultar la Ficha de Datos de Seguridad, si no se dispone de un método específico, se recomienda su absorción con un absorbente de probada eficacia: carbón activo, vermiculita o soluciones acuosas y orgánicas. Después se aplicará el proceso de destrucción recomendado.

Se procederá a su neutralización directa en aquellos casos en que existan garantías de su efectividad, valorando siempre la posibilidad de generación de gases y vahos tóxicos o inflamables.

En el cuadro siguiente se resumen algunos procedimientos de absorción y neutralización de productos químicos y de sus familias

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

PRODUCTO O FAMILIA	PROCEDIMIENTO
Acetiluro de calcio	Recoger con vermiculita seca
Ácido fluorhídrico	Solución de hidróxido cálcico o carbonato cálcico
Ácidos inorgánicos	Ver procedimiento general
Ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Alcaloides	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Aldehídos	Solución de bisulfito sódico en exceso
Amiduros alcalinos	Cloruro amónico en exceso
Aminas alicíclicas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Aminas alifáticas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Aminas aromáticas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Anhídridos de ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Agua oxigenada	Vermiculita en gran exceso
Azoderivados	Solución al 10% de nitrato de cerio amoniacal
Bases inorgánicas	Ver procedimiento general
Bases pirimidínicas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Borohidruros	Agua fría en exceso
Bromuro de etilio	Carbón activo, amberlita XAD-16 o azul de algodón (colorante)
Carbonatos	Solución de hidróxido sódico 5 M
Cesio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Cetonas	Solución de bisulfito sódico en exceso. Ver procedimiento de inflamables
Cianuros	Solución de hipoclorito sódico. Mantener siempre pH básico
Clorometilsilanos	Agua fría en exceso
Compuestos orgánicos de azufre	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Diisocianatos	Metanol frío
Etanolaminas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Fluoruros	Solución de cloruro cálcico
Formol	Solución de hipoclorito sódico
Fósforo blanco y fosfuros	Solución de sulfato de cobre y neutralización posterior con bicarbonato o hipoclorito sódico
Halogenuros de ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Halogenuros inorgánicos	Bicarbonato sódico y solución de hidróxido sódico en exceso
Halogenuros orgánicos	Solución de hidróxido sódico 10%

NORMA DE SEGURIDAD FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS	Código: NPR-17	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

Hidrazina (hidrato)	Solución de hipoclorito sódico
Hidracinas substituídas	Solución de hipoclorito sódico, bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Hidroperóxidos	Vermiculita en gran exceso
Hidruros (en general)	Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes
Ioduro de propidio	Carbón activo, Amberlita XAD-16 o azul de algodón (colorante)
Litio	Agua en gran exceso
Mercaptanos	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Mercurio	Ver procedimiento específico
Metales cabonilados	Recoger con agua procurando que se mantenga el pH neutro
Metales pesados y derivados en solución	Formar derivados insolubles o recoger y precipitar a continuación
Órganometálicos	Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes
Perácidos	Vermiculita en gran exceso
Peranhidridos	Vermiculita en gran exceso
Perésteres	Vermiculita en gran exceso
Peróxidos	Vermiculita en gran exceso
Poliaminas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH 5-6) o ácido sufámico
Potasio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Rubidio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Silano	Solución diluida en sulfato cúprico
Sodio	Metanol en gran exceso
Sulfato de dimetilo y dietil	Solución de hidróxido sódico 5M
Sulfuro de carbono	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Sulfuros alcalinos	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Tetróxido de osmio	Solución de hidróxido amónico a pH 10
Tioéteres	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico

3. ATMÓSFERAS CONTAMINADAS

La atmósfera de un laboratorio puede ser tóxica o explosiva después de un accidente/incidente: rotura de un frasco, vertido de un reactivo, fuga de un gas, etc. A continuación se describen las acciones que hay que llevar a cabo para el control del riesgo.

3.1. Contaminación débil

- Abrir todas las ventanas
- Poner en marcha las vitrinas con las pantallas totalmente abiertas.

NORMA DE SEGURIDAD FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS	Código: NPR-17	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

3.2. Contaminación importante

- Activar el sistema de emergencia.
- Evacuar al personal del local.
- Avisar al equipo de intervención provisto del material de protección adecuado al riesgo.
- Cerrar todos los aparatos con llama si el producto es volátil e inflamable.
- Abrir todas las ventanas
- Poner en marcha las vitrinas.
- Si tuvo su origen en un vertido, absorberlo con el absorbente indicado y guardarlo en un recipiente estanco, lavando con agua corriente y empleando guantes. Si no se dispone del absorbente adecuado utilizar papel absorbente.
- Prohibir la entrada en el local hasta que la concentración ambiental de la sustancia peligrosa en la atmósfera deje de ser un riesgo.
- Hacer mediciones ambientales para conocer los niveles de contaminación.

4. FUEGO

Se seguirán las medidas de actuaciones establecidas en el “plan de autoprotección” del edificio.

5. ACCIDENTES

Todo el personal debe estar formado en primeros auxilios y existirá un botiquín de primeros auxilios en cada laboratorio.

5.1. Norma general

En un lugar bien visible del laboratorio debe colocarse toda la información necesaria para la actuación en caso de accidente. Que hacer, a quien avisar y números de teléfonos de emergencia: servicio médico, ambulancias, mutua, servicio de prevención, bomberos, etc. En caso de accidente debe activarse el sistema de emergencia PAS: Proteger, Avisar, Socorrer. Al comunicarse debe darse un mensaje preciso sobre:

- Lugar donde ocurrió el accidente.
- Tipo de accidente.
- Número de víctimas.
- Estado aparente de las víctimas.

No colgar antes de que el interlocutor lo autorice, ya que puede necesitar otras informaciones complementarias.

Disponer de una persona del laboratorio que reciba y acompañe a los servicios de socorro para guiarlos rápido al lugar del accidente.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

5.2. Salpicaduras en los ojos y sobre la piel

- Lavarse con agua durante 10 ó 15 minutos, empleando en caso de ser necesario la ducha de seguridad.
- Quitar la ropa y objetos previsiblemente mojados por el producto.
- Si la salpicadura es en los ojos, emplear un lavaojos durante 15 ó 20 minutos, sobre todo si el producto es corrosivo o irritante.
- No intentar neutralizar y acudir al médico lo más rápido posible con la etiqueta o la Ficha de Datos de Seguridad del producto.

5.3. Mareos o pérdida de conocimiento debido a una fuga tóxica que persista

- Protegerse del medio con un aparato respiratorio para acercarse a la víctima.
- Trasladar al accidentado a un lugar seguro y acostarlo sobre el lado izquierdo.
- Aflojarle la ropa y todo aquello que pueda oprimirlo.
- Verificar si perdió el sentido, si respira y tomarle el pulso.
- Activar el PAS y practicar si fuera necesario una RCP.
- No suministrar alimentos, bebidas ni productos para reactivar la respiración.

5.4. Electrocuación

- Cortar la alimentación eléctrica del aparato causante del accidente antes de acercarse a la víctima para evitar otro accidente y poder retirar al accidentado.
- Activar el PAS y practicar si fuera necesario una RCP.
- No suministrar alimentos, bebidas ni productos para reactivar la respiración.

5.5. Quemaduras térmicas

- Lavar con abundante agua para enfriar la zona quemada.
- No quitar la ropa pegada a la piel.
- Tapar la parte quemada con ropa limpia.
- Se debe acudir siempre al médico, aunque la zona quemada y su profundidad sean pequeñas.
- No aplicarle nada a la piel. Ni pomada, ni grasa, ni desinfectantes.
- No enfriar mucho al accidentado.
- No dar bebidas ni alimentos.
- No romper las ampollas.
- No dejar sólo al accidentado.

5.6. Intoxicación digestiva

Debe tratarse en función del tóxico ingerido. Se dispondrá de información a partir de la etiqueta y de la Ficha de Datos de Seguridad. La actuación inicial está encaminada a evitar la acción directa del tóxico mediante su neutralización o evitar su absorción por el organismo.

NORMA DE SEGURIDAD

Código: NPR-17

FUGAS, VERTIDOS Y ACCIDENTES EN LABORATORIOS

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

Posteriormente, o en paralelo, se tratan los síntomas causados por el tóxico. Es muy importante la atención médica rápida, lo que normalmente requerirá el traslado del accidentado, que debe llevarse a cabo en condiciones adecuadas.

No debe provocarse el vómito cuando el accidentado presente convulsiones o esté inconsciente, o cuando se trate de un producto corrosivo o volátil.

Para evitar la absorción del tóxico se emplea carbón activo o agua albuminosa. En caso de pequeñas ingestiones de ácidos, beber solución de bicarbonato. Se recomienda tomar bebidas acidulas (refrescos de cola) en el caso de álcalis.

NORMA DE SEGURIDAD
SEGURIDAD EN TRABAJOS CON GASES

Código: NPR-18

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Transporte de botellas por el usuario en sus instalaciones
2. Expansión del gas
3. Racores de unión
4. Mangueras de conexión
5. Verificación de la estanqueidad de una conexión
6. Utilización de botellas propiamente dicha
7. Actuación en el caso de fuga en una botella

NORMA DE SEGURIDAD SEGURIDAD EN TRABAJOS CON GASES	Código: NPR-18	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

1. TRANSPORTE DE BOTELLAS POR EL USUARIO EN SUS INSTALACIONES

- Toda persona que deba manejar botellas de gases debe estar previamente informada y capacitada para el cometido.
- Para el traslado de botellas se emplearán carros portabotellas. Se prohíbe expresamente hacerlo mediante arrastre o rodaje para no ocasionar daños a la botella.
- Para pequeños desplazamientos podrán moverse haciéndolas girar por su base, luego de inclinarlas.
- Se emplearán guantes y, de ser el caso, se utilizará calzado de seguridad. Tanto las botellas como los equipos de protección individual que se utilicen deberán estar exentos de grasa o aceite para evitar el riesgo de reacción explosiva en contacto con determinados gases.
- La elevación de botellas no se realizará con cuerdas o electroimanes, sino con portabotellas.
- Si, como consecuencia de un choque o golpe accidental, una botella quedara deformada, marcada, o presentara alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador sin usar.
- Una vez que la botella esté en su lugar de utilización, deberá fijarse adecuadamente, por ejemplo: con cadenas, para evitar el riesgo de que caiga.

2. EXPANSIÓN DEL GAS

- La utilización del gas contenido en una botella se efectuará siempre a través de un regulador de presión adecuado para que la presión no destruya los elementos o aparatos en los que se utiliza. La regulación de la salida de un gas de una botella, simplemente por laminado, al dejar el grifo entreabierto, es una operación peligrosa que debe estar absolutamente prohibida.
- Deberán desecharse aquellos reguladores que presenten manómetros estropeados. Independientemente de su ineficacia, pueden producirse pérdidas e incluso proyección de elementos debido a la presión.

3. RACORES DE UNIÓN

- La conexión de una botella a un manoreductor se hará sólo con la pieza de conexión que corresponda al gas en uso, según determina la ITC MIE AP7 del Reglamento de aparatos a presión.
- Las piezas de conexión deberán estar en buen estado. Deberá vigilarse, especialmente, las partes roscadas y rechazarlas si el fileteado presenta signos de desgaste apreciables. La estanqueidad de los racores se consigue mediante el empleo de juntas que deberán ser del material adecuado al gas en uso y proporcionadas por el suministrador del gas. El empleo de juntas inadecuadas puede ser motivo de graves accidentes por incompatibilidad del gas con el material de la junta, por ejemplo: el uso de juntas de goma de cámara de coche es incompatible con el oxígeno.
- Cuando una junta usada presente alguna alteración, o cuando pase el tiempo estimado en un plan de mantenimiento, deberá substituirse por una junta nueva, para prevenir el escape de gas.

NORMA DE SEGURIDAD SEGURIDAD EN TRABAJOS CON GASES	Código: NPR-18	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

4. MANGUERAS DE CONEXIÓN

- Las mangueras serán de un material compatible con el gas. En caso de duda hay que consultar con el suministrador.
- Serán de la longitud adecuada al trabajo que se realice. Debe tenerse en cuenta que la legislación prohíbe el empleo de racores intermedios.
- Se evitará el contacto con grasa y aceites. Ciertos gases, como el oxígeno o el peróxido de nitrógeno, pueden combinarse con ellos y provocar una explosión violenta.
- Para evitar las consecuencias de la posible inflamación de una fuga, se procurará no llevar las mangueras sobre el hombro. Se mantendrán envueltas en las botellas o se harán pasar por debajo de las piernas.
- No se estrangulará jamás una manguera para cortar el paso del gas. Además de que no exista certeza del cierre, se dañaría la conducción.
- Antes de su utilización, deberá revisarse el estado de las mangueras para detectar las posibles anomalías, como desgastes, erosiones, cortes, quemaduras, etc. En el caso de la existencia de alguna anomalía, se debe substituir la manguera por otra nueva y en ningún caso utilizar cintas aislantes o semejantes para su reparación.
- La unión de mangueras a racores se hará con la pieza adecuada, por ejemplo una abrazadera. La unión por simple presión o el uso de alambres puede ser causa de accidentes debido a la expulsión de la manguera, escapes, etc.

5. VERIFICACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DE UNA CONEXIÓN

- Una vez realizadas las conexiones de todas las componentes de la instalación deberá comprobarse la estanqueidad de la conexión activando la instalación y utilizando en las conexiones una solución jabonosa, o bien, para detectar fugas más pequeñas, empleando papel reactivo muy sensible u otros procedimientos como detectores ionizantes. Está terminantemente prohibido el uso de llama para verificar la estanqueidad.
- Cuando trate de un montaje destinado a estar sometido constantemente a la presión de un gas, (una línea fija), deberá verificarse antes de su utilización, por ejemplo: con nitrógeno seco. Además de purgar el circuito de aire y humedad, se evitará el riesgo de la posible fuga de un gas tóxico o inflamable.

6. UTILIZACIÓN DE BOTELLAS PROPIAMENTE DICHAS

- Las botellas deberán utilizarse tal y como son suministradas, sin quitarles en ningún caso la tulipa que tiene la misión de proteger la parte más débil de la botella (el grifo) ante una eventual caída.
- Las botellas de gas no se deberán emplear nunca como soporte para golpear piezas, cebar arcos o soldar piezas sobre ellas.

NORMA DE SEGURIDAD
SEGURIDAD EN TRABAJOS CON GASES

Código: NPR-18
Edición: 3 Fecha: 19/03/18

- Antes de utilizar una botella hace falta asegurarse de su contenido, leyendo las marcas y etiquetas que figuran en ella. En caso de duda sobre su uso se consultará siempre al suministrador.
- Toda botella que al recibirla del suministrador tenga caducada la fecha de su prueba periódica, según establece el Reglamento de aparatos a presión, será devuelta al suministrador.
- Los grifos de las botellas se abrirán lentamente y de forma progresiva. En el caso de que presente alguna dificultad para la apertura, se devolverá al suministrador sin forzarla ni emplear herramienta ninguna, ya que existe el riesgo de rotura del grifo con el consiguiente escape del gas a presión.
- No se deben engrasar los grifos de las botellas, ya que algunos gases presentan reacción explosiva con grasas y aceites.
- Para la apertura de la botella, el grifo estará en posición opuesta al operario y en ningún caso estará dirigida hacia personas que se encuentren en las cercanías.
- El transvase entre botellas es una operación extremadamente peligrosa que está terminantemente prohibida.
- En procesos en los que se empleen gases inflamables y comburentes, se dispondrá de un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación.
- Cuando sea necesario usar caudales de gas superiores al que la botella puede suministrar, según la información del suministrador, se emplearán varias botellas conectadas en paralelo o bloques de botellas. Nunca se recurrirá a métodos tales como el calentamiento de las mismas.
- Una vez finalizados los trabajos con la botella, hace falta aflojar el tornillo de regulación del manoreductor y cerrar el grifo de la botella.
- No se utilizarán botellas en recintos cerrados o sin asegurarse de que existe una ventilación adecuada.
- Las botellas no deberán ser pintadas por el usuario y menos alterar o cambiar sus colores. El color de la botella es un elemento importante para la seguridad de la misma, ya que informa de su contenido.

7. ACTUACIONES EN CASO DE FUGA EN UNA BOTELLA

- Identificar el gas.
- Aproveccionarse del equipamiento necesario.
- En determinados casos puede ser un equipo de respiración autónoma: para gases tóxicos o corrosivos.

NORMA DE SEGURIDAD
SEGURIDAD EN TRABAJOS CON LÁSER

Código: NPR-19

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Definición
2. Clases de láser
3. Riesgos derivados de la utilización de radiaciones láser
4. Medidas de protección
 - 4.1. Medidas de prevención a adoptar en laboratorios y talleres
 - 4.1.1. Productos láser de las clases 2 y 2M
 - 4.1.2. Productos láser de la clase 3R y 3B
 - 4.1.3. Productos láser de la clase 4
 - 4.2. Medidas de protección personal

NORMA DE SEGURIDAD SEGURIDAD EN TRABAJOS CON LÁSER	Código: NPR-19	
	Edición: 3	Fecha: 19/03/18

1. DEFINICIÓN

Los láseres son dispositivos que generan y amplifican un haz de radiación electromagnética en el intervalo de longitudes de onda de 200 nm a 1 mm, como resultado de una emisión estimulada controlada. El haz de radiación es casi monocromático y coherente y se emite en una dirección determinada.

Sus principales características (que determinan el riesgo del láser) son:

- Longitud de onda. 200 nm – 1 mm, que corresponde a las regiones **UV, visible e IR** del espectro electromagnético.
- Duración. Pueden emitir de forma continua, con una duración superior a 0,25 segundos, o pulsada, emitiendo pulsos de duración variable, desde femtosegundos a varias decenas de milisegundos.
- Potencia o energía. Los láseres continuos tienen una potencia que oscila entre microvatios y quilovatios. Los impulsos oscilan entre 0,1 J (julios) a 0.1 mj (milijulios) por pulso. Pueden así alcanzar potencias de pico entre Megavatios y Gigavatios.

2. CLASES DE LÁSER

- Clase 1. No emiten niveles de radiación peligrosa. No necesitan ningún rótulo de advertencia o medida de control. Seguros en condiciones razonables de utilización.
- Clase 1M. Como la Clase 1, pero no son seguros cuando se miran a través de instrumentos ópticos como lupas o binoculares
- Clase 2. Son de potencia baja con escaso riesgo. Pueden provocar lesiones en la retina cuando se miran durante un período prolongado, aunque la protección ocular se consigue normalmente por las respuestas de aversión, incluido el reflejo parpebral. Se colocará una señal de advertencia
- Clase 2M. Como la Clase 2, pero no son seguros cuando se utilizan instrumentos ópticos.
- Clase 3R. Provocan lesiones inmediatas cuando se miran directamente, aunque el riesgo es menor y necesitan de menos requisitos de fabricación y medidas de control que la clase 3B. Necesita señal de advertencia.
- Clase 3 B. La visión directa del haz es siempre peligrosa, mientras que la reflexión difusa es normalmente segura.
- Clase 4. Son equipos con mayor riesgo. Pueden producir lesiones, tanto por el rayo directo como por el reflejo. También constituyen riesgo de incendio. Deben llevar la correspondiente señal de advertencia.

NORMA DE SEGURIDAD
SEGURIDAD EN TRABAJOS CON LÁSER

Código: NPR-19
Edición: 3 Fecha: 19/03/18

3. RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE RADIACIONES LÁSER

- Debido a la radiación del láser. Los efectos directos más importantes son las **lesiones del ojo**, sobre la córnea, el cristalino o la retina y las **quemaduras cutáneas**. Dependerá de la longitud de onda, duración de la exposición y la potencia con la que llega al trabajador (ver tabla I).
- Derivados del equipo. Utilización de corriente de alta tensión (> 1KV).
- Contaminación atmosférica. Producida por el material vaporizado por el láser.

Tabla I.-Efectos del láser en los ojos y en la piel

Tipo de radiación	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. Pérdida de capacidad visual	La profundidad de penetración en la piel alcanza 3,6 mm de tejido
IR-A	Lesiones en la retina, la córnea y el cristalino	La radiación penetra hasta los 3,6 mm de profundidad.
IR-B	Daños en el cristalino y la córnea	
IR-C	Lesiones en la córnea	

4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

No se debe trabajar con un láser sin la autorización y la presencia del responsable de las prácticas o del laboratorio, que deberá estar debidamente formado.

Cada sistema láser debe llevar de forma permanente y en un lugar visible una o más etiquetas de aviso según la clase a la que pertenezca. Junto a la señal triangular, con el símbolo de peligro por radiación láser, cada equipo llevará en un lugar visible otras etiquetas rectangulares con frases de advertencia que le permitirán al usuario conocer el riesgo potencial al que se expone y como evitarlo.

La clasificación de un láser en función de categorías, permite identificar la peligrosidad del mismo y el riesgo está basado en el Límite de Emisión Accesible (LEA) para el usuario. Dependiendo del LEA el láser obtendrá una clasificación u otra.



NORMA DE SEGURIDAD
SEGURIDAD EN TRABAJOS CON LÁSER

Código: NPR-19

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

Tábla 2.- Etiquetas y frases normalizadas según EN 60825-1/A2 para los productos láser

 Radiación láser 	Clase 1	Producto láser clase 1
	Clase 1M	Radiación láser no mire directamente con instrumentos ópticos. Producto láser clase 1M
	Clase 2	Radiación láser. No mirar directamente al haz. Producto láser clase 2.
	Clase 2M	Radiación láser no mire directamente al haz ni lo mire directamente con instrumentos ópticos. Producto láser clase 2M
	Clase 3R	Radiación láser. Evite exposición al haz. Productos láser clase 3R Radiación láser. Evite exposición directa del ojo. Productos láser clase 3R ($\lambda=400-1400\text{nm}$)
	Clase 3B	Radiación láser. La exposición al haz es peligrosa. Producto láser clase 3 B
	Clase 4	Radiación láser. La exposición de los ojos o la piel a la radiación directa o difusa del haz es peligrosa. Producto láser clase 4
	Abertura láser	Exposición peligrosa por esta abertura se emite radiación láser.
	Paneles de enclavamiento	Precaución. Radiación láser en caso de apertura y desactivación de bloqueos de seguridad

Cada producto láser (excepto de la clase 1, no es obligatorio el uso de etiqueta) debe poseer en una etiqueta explicativa informando sobre la clase a la que pertenece el láser y que contenga frases de advertencia normalizadas en función del riesgo que supone la utilización de los equipos. Además de, citar la potencia máxima de la radiación, la duración del pulso (si procede) y la longitud o longitudes de onda emitidas.

Deberán ser legibles, claramente visibles y estar en todo momento fijas durante el funcionamiento, mantenimiento o ajuste del láser. En el supuesto de que por su diseño sea imposible la colocación de etiquetas, éstas deberán incluirse en la información que se suministre al usuario.

Si la longitud de onda del láser no está entre 400 y 700 nm, se modificará el texto para que diga “radiación láser invisible”. Si el láser emite a la vez radiación visible e invisible, se hará constar igualmente en la etiqueta.

NORMA DE SEGURIDAD
SEGURIDAD EN TRABAJOS CON LÁSER

Código: NPR-19

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

4.1. Medidas de prevención a adoptar en laboratorios y talleres

4.1.1. Productos láser de las clases 2, 2M

- El haz no debe dirigirse directamente a las personas.
- El uso de instrumentos ópticos (como binoculares) con productos láser 2M puede ser peligroso.

4.1.2. Productos láser de la clase 3R y 3B

- El láser sólo se podrá utilizar en un área controlada.
- Se deberá tener especial cuidado para evitar reflexiones especulares no intencionadas.
- El haz del láser debe terminar, siempre que sea posible, al final de su trayectoria útil, en un material difuso y de un color y reflectividad tal, que hagan posible la localización del haz a la vez que se minimicen los riesgos de la reflexión.
- Los ojos deben estar protegidos cuando exista alguna posibilidad de interceptar visualmente el haz reflejado de forma directa o especular, o cuando la visión de una reflexión difusa no cumpla las condiciones del punto anterior.
- Los accesos a las diferentes áreas deben estar identificados con una señal de aviso apropiada.
- Antes de comenzar los trabajos con el equipo se deberá controlar que los sistemas luminosos o sonoros de encendido y apagado de los láseres funcionan.
- Utilizar el obturador láser en tiempos muertos.
- Utilizar atenuadores si no es necesaria toda la potencia láser.
- Dependiendo del tipo de láser se deberán utilizar gafas que sean apropiadas a la longitud de onda emitida.

4.1.3.- Productos láser de la clase 4

- Se incluirán a mayores de las medidas necesarias para láseres de la clase 3.
- La trayectoria del haz debe estar confinada siempre que sea posible. El acceso a los alrededores del láser debe estar limitado a aquellas personas que lleven protectores oculares y ropa protectora apropiada.
- Los láseres de la clase 4 deben estar operados por control remoto siempre que sea posible, con lo que se elimina la necesidad de que haya personas a su alrededor.
- Es importante que haya una buena iluminación ambiental cuando se use el protector ocular láser.
- El fuego es el riesgo principal asociado a los láseres de alta potencia, se tomarán las medidas oportunas. No puede haber materiales inflamables en la zona.

4.2. Medidas de protección personal

Para trabajar con los equipos láseres 3R, 3B y 4 siempre se deberá proporcionar la protección personal apropiada (gafas o ropa de trabajo), habida cuenta que el grado de protección que ofrecen frente al riesgo de radiación depende de las características físicas del láser utilizado.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Introducción
2. Normas para ingresar en el laboratorio
 - 2.1. Normas generales
 - 2.2. Normas específicas
3. Para permanecer en el laboratorio
 - 3.1. Equipos de protección individual
 - 3.2. Hábitos personales
 - 3.3. Identificación
 - 3.4. Hábitos de trabajo
 - 3.5. Tubos de ensayos
 - 3.6. Pipetas
 - 3.7. Jeringas y agujas
 - 3.8. Transvases
 - 3.9. Eliminación de residuos
 - 3.10. Material de vidrio
 - 3.11. Accidente, derrame o exposición accidental
 - 3.12. Normas generales de utilización de fuentes productoras de radiaciones ionizantes
 - 3.13. Maquinaria
 - 3.14. Riesgos eléctricos
 - 3.15. Incendio
4. Al descubrir un incendio
5. En caso de evacuación
6. Al concluir la sesión

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

Cuando se trabaja en un laboratorio existe el peligro potencial de un **ACCIDENTE ya que se manejan sustancias peligrosas y puede cometerse un error en la realización de un experimento**. Las medidas de seguridad en los laboratorios sirven para proteger la salud de las personas frente a los riesgos derivados de la actividad realizada y para evitar accidentes y contaminaciones dentro y fuera del laboratorio. La actitud en el laboratorio debe ser correcta, prevaleciendo el buen juicio y sentido común. No se deben gastar bromas, correr ni gritar.

MATERIAL PERSONAL OBLIGATORIO. En general, para los laboratorios con riesgo químico, físico y biológico, es obligatorio llevar bata, lentes de seguridad y guantes.

En el caso de laboratorios donde no se manipulen agentes químicos o biológicos, deberá considerarse, antes de eliminar la exigencia del uso de guantes o de gafas de seguridad, que la protección ocular o de la piel será necesaria siempre que se puedan producir proyecciones. Por ejemplo: trabajo con vidrio, polvo, virutas y líquidos inocuos pero que pudieran estar calientes o a temperaturas criogénicas.

El trabajo con láser requiere del uso de lentes debidamente certificadas para un uso determinado.

2. PARA INGRESAR EN EL LABORATORIO

2.1. Normas generales

- En el laboratorio es obligatorio utilizar siempre bata de manga larga. Mantener en todo momento las batas abotonadas.
- Cualquier tipo de herida (especialmente en las manos) debe llevarse cubierta, aunque se utilicen guantes para el trabajo.
- Se debe conocer la señal de riesgo biológico y las condiciones especiales, si las hay, antes de entrar en el laboratorio. En particular las mujeres embarazadas deben comunicárselo al responsable de las prácticas por si habría algún riesgo para su salud

2.2. Normas específicas

La aplicación de estas normas será aconsejada por el responsable de prácticas o el técnico de laboratorio en los casos en que sea necesario.

- Se evitará el uso de lentes de contacto. Los usuarios de lentes de contacto no sólo no están protegidos contra proyecciones y vahos, sino que son más vulnerables ya que la lente de contacto dificulta el lavado del ojo necesario tras una proyección.
- Llevar el cabello recogido.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- No llevar pulseras, colgantes, mangas anchas, bufandas, prendas sueltas. Tampoco sandalias u otro tipo de calzado que deje el pie al descubierto.
- No llevar piercings (especialmente en la lengua y en los labios) debido a una mayor susceptibilidad a infecciones localizadas.

3. PARA PERMANECER EN EL LABORATORIO

3.1. Equipos de protección individual

Dependerán del tipo de laboratorio. De entre el siguiente equipo, el responsable de prácticas indicará cuál es el adecuado:

- Bata de laboratorio.
- Guantes desechables. En presencia del riesgo.
- Protección de ojos. En presencia del riesgo.
- Mascarillas. En presencia del riesgo.

3.2. Hábitos personales

- No se puede comer, beber, aplicar cosméticos o poner o quitar las lentes de contacto en el laboratorio.
- Está prohibido fumar en los laboratorios.
- No se pueden guardar alimentos ni bebidas en las neveras del laboratorio.
- No se deben dejar objetos personales en las mesas de trabajo o estanterías.

3.3. Identificación

- Siempre se debe leer la etiqueta y consultar la Ficha de Datos de Seguridad de los productos antes de su utilización, previa consulta al responsable, cuando sea necesario.
- No se debe utilizar nunca ningún reactivo que no tenga la etiqueta del frasco.
- Deben etiquetarse adecuadamente los frascos y recipientes a los que se había trasvasado algún producto o donde se habían hecho mezclas. Se identificará su contenido, a quien pertenece y se informará sobre su peligrosidad (reproducir etiquetado original). Además, deberá llevar la fecha en la que se hizo.
- No reutilizar envases para otros productos sin quitar la etiqueta original.
- No superponer etiquetas.

3.4. Hábitos de trabajo

- Seguir los procedimientos y protocolos de trabajo, establecidos para las tareas que se van a realizar por el responsable de las prácticas.
- No trabajar **NUNCA SÓLO** en el laboratorio.
- No hacer actividad alguna no autorizada o no supervisada.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Mantener el máximo orden y limpieza posibles dentro del laboratorio.
- Cuando se realicen operaciones con riesgo, deberá informarse a las personas que no intervienen en ellas.
- Utilizar siempre vitrinas de gases para todas aquellas operaciones en las que se manipulen sustancias tóxicas o volátiles.
- Trabajar siempre con sistemas de extracción y renovación mecánica del aire conectados.
- Nunca inhalar, respirar, oler, tocar o probar los productos químicos ni los biológicos.
- Solo en caso de que lo mande el responsable oler las sustancias, y siempre con cuidado.
- Deben manipularse las sustancias con cuidado.
- No verter nunca agua sobre ácidos concentrados. En caso de duda preguntar al responsable de prácticas.
- No trabajar lejos de la mesa o poyales ni colocar cosas en el borde.
- Emplear y almacenar sustancias en las cantidades mínimas imprescindibles.
- Se recomienda el uso de encendedores piezoeléctricos largos para los mecheros.
- Recoger materiales, reactivos, equipos, evitando acumulaciones innecesarias.
- Los recipientes de productos químicos deben quedar siempre cerrados después de su uso.
- Emplear y almacenar sustancias en las cantidades mínimas imprescindibles.
- No deben utilizarse centrifugas que no dispongan de cierre de seguridad.
- Las desinfecciones del laboratorio, el material y los equipos vendrán determinados por el responsable de las prácticas, que indicará los productos a utilizar y la forma de desinfección.

3.5. Tubos de ensayo

- Los tubos de ensayo se deben coger con los dedos o con pinzas, nunca con la mano.
- Calentar los tubos de ensayo de lado, utilizando pinzas. No mirar al interior del tubo, ni apuntar con la boca del tubo hacia otro compañero ni hacia uno mismo.
- Utilizar porta tubos y soportes. No llevar tubos ni productos en los bolsillos de las batas.

3.6. Pipetas

- Prohibido pipetear con la boca.
- Los materiales biopeligrosos no se deben descargar a la fuerza de las pipetas. Dejar que la pipeta se descargue sobre la pared del recipiente.
- Al pipetear en la bancada del laboratorio, se debe emplear papel absorbente sobre la bancada.
- Tirar las pipetas Pasteur contaminadas en un colector para utensilios punzantes de tamaño adecuado.
- No se debe sustituir una pipeta por una jeringa o aguja.

3.7. Jeringas y agujas

- El empleo de agujas, jeringas y otros objetos punzantes debe estar limitado de forma estricta. Las agujas y jeringas deben usarse solamente para inyección parenteral y aspiración de fluidos en animales de laboratorio y frascos con diafragma.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Extremar las precauciones cuando se emplean agujas y jeringas para evitar la autoinoculación y la generación de aerosoles durante su utilización y al desecharlas.
- Debe evitarse la generación de aerosoles.
- No se deben plegar o romper las agujas. No se deben volver a colocar en la funda o protector, sino en un colector a prueba de picotazos. Se descontaminarán, preferiblemente por incineración o en autoclave, antes de desecharlas (según lo indique el responsable de prácticas).
- Se debe emplear una aguja con sistema de sujeción a la jeringa o, alternativamente, una unidad jeringa-aguja desechable, en la que la aguja es una parte integral de la jeringa.
- Llenar la jeringa con mucho cuidado para minimizar las burbujas de aire.
- Expeler el aire, el líquido y las burbujas de la jeringa colocándola verticalmente con la punta de la aguja en el interior de un algodón humedecido con desinfectante.

3.8. Transvases

- Transvasar, siempre que sea posible, cantidades pequeñas de líquidos. En caso contrario preguntar al responsable por una zona específica para hacerlo.
- Evitar que haya vertidos empleando embudos, dosificadores o sifones.
- Efectuar los transvases de sustancias inflamables lejos de focos de calor.

3.9. Eliminación de residuos

- Se debe disponer de información e instrucciones para la eliminación de residuos en el laboratorio.
- Si por cualquier causa no controlable hubiese que verter alguna solución por el desagüe, deberá neutralizarse previamente. Como norma general no se podrá verter ninguna sustancia peligrosa por el desagüe.
- Si por accidente o cualquier causa se origina un vertido al desagüe añadir siempre mucha agua.
- No se podrá eliminar los residuos por evaporación.
- Está prohibido verter líquidos inflamables, tóxicos, corrosivos, peligrosos para el ambiente (acuático, aéreo o terrestre) o con cualquier otra característica de peligrosidad, así como material biológico por los desagües o sanitarios.
- No tirar productos, ni tejidos, ni papeles impregnados en las papeleras.
- No guardar botellas vacías destapadas.
- Todos los materiales, líquidos o sólidos, contaminados o infecciosos, deben descontaminarse antes de reutilizarlos o desecharlos. El exterior de los recipientes que contengan los materiales contaminados que haya que llevar al autoclave o que tengan que ser incinerados lejos del laboratorio, debe descontaminarse químicamente o colocar el recipiente dentro de otro recipiente (previamente consúltalo con el responsable).

3.10. Material de vidrio

- Desechar el material de vidrio que presente defectos.
- Desechar el material que sufriese un golpe de cierta consideración, aunque no se observen hendiduras.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Dejar las piezas defectuosas o los trozos en bidones específicos si se dispone de ellos.
- No forzar la separación de vasos o recipientes que quedasen obturados unos dentro de otros. Se deben dar al responsable del laboratorio para su apertura.

3.11. Accidente, derrame o exposición accidental

- En caso de accidente, derrame o potenciales exposiciones, avisar inmediatamente al responsable de las prácticas. Se registrará el accidente en caso de cortes o picotazos.
- Piel y ojos. Lavarse con abundante agua (si es en los ojos en un lavaojos). Nunca intentar neutralizar.
- Batas o vestidos. Debe quitarse inmediatamente la ropa, lavándola, o colocarse bajo la ducha de emergencia, según la magnitud de la salpicadura.
- Ingestión. No provocar el vómito excepto indicación expresa. Avisar al Instituto de Toxicología, Teléfono: 915620420.
- Los encargados de las prácticas informarán a los alumnos de la situación de las duchas y lavaojos de emergencia, de su funcionamiento y de los métodos de descontaminación y primeros auxilios para los casos que se puedan presentar

3.12. Normas generales de utilización de fuentes productoras de radiaciones ionizantes

- Todas las fuentes productoras de radiaciones ionizantes utilizadas en las materias de prácticas deberán estar oficialmente ensayadas y aprobadas de acuerdo con las disposiciones reglamentarias de protección contra radiaciones ionizantes.
- Para una manipulación segura de las fuentes radioactivas es necesario seguir estrictamente las siguientes normas:
 - Solo podrán manipular las fuentes de radiación las personas autorizadas por el profesor responsable de la materia y bajo la supervisión de él.
 - Antes de utilizar una fuente de radiación se planificará el experimento, con el fin de optimizar tiempos de exposición y procedimientos. Mientras no se utilicen, las fuentes se conservarán las condiciones de seguridad y protección.
 - Bajo ningún concepto se sacarán las fuentes de radiación del laboratorio de prácticas sin autorización del profesor responsable.
 - Durante la manipulación se mantendrá la máxima distancia con la fuente de radiación compatible con las operaciones a realizar.
 - Los tiempos de exposición se mantendrán tan bajos como sea posible.
 - En el caso de que no sean posibles los dos puntos anteriores, se utilizará un blindaje adecuado.
 - Una vez terminada la práctica, se devolverá la fuente de radiación a las condiciones de seguridad y se anotará la hora en el correspondiente registro.
 - En el caso de incidente se notificará al momento al profesor responsable, quien determinará las medidas a adoptar.
 - Además de estas normas, se aplicarán las recomendaciones específicas al tipo de fuente de radiación: fuentes radioactivas encapsuladas, no encapsuladas, equipos de

NORMA DE SEGURIDAD NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE PRÁCTICAS	Código: NPR-20		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Edición: 3</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Fecha: 19/03/18</td> </tr> </table>	Edición: 3	Fecha: 19/03/18
Edición: 3	Fecha: 19/03/18		

rayos X con fines de diagnóstico médico (dentales, generales, etc) o industriales (difracción, etc). El profesor responsable de la materia se pondrá en contacto con el Servicio de Protección Radiológica con el objeto de establecer esas normas.

3.13. Maquinaria

- Tratar siempre la maquinaria móvil con el máximo respeto (un movimiento de descuido puede provocar heridas graves). Tomar todas las precauciones que se especifican para el manejo seguro de la maquina. Seguir las instrucciones del responsable de las prácticas.
- No intentar manejar las maquinas que no se conocen.
- No empezar a manejar la máquina sin la autorización del responsable de las prácticas.
- No eliminar aparatos de seguridad o anular mecanismos de seguridad.
- No dejar la máquina funcionando sin atención, sin asegurarse primero de que no es peligroso.
- No engrasar, ajustar o limpiar la máquina mientras esté funcionando.

3.14. Riesgos eléctricos

- No usar enchufes o clavijas en malas condiciones. No utilizar aparatos con los cables en mal estado.
- Informar inmediatamente de todos los fallos eléctricos al profesor responsable de las prácticas y poner fuera de uso el equipo afectado.
- No tocar aparatos eléctricos con las manos húmedas o si se encuentran sobre superficies mojadas.
- No verter líquidos sobre los enchufes. Colocar los cables y las conexiones de forma que no puedan entrar en contacto con el agua.
- Evitar el uso de prolongadores de enchufes.
- Quitar la energía de las máquinas o equipos antes realizar operaciones de mantenimiento, asegurarse de que nadie puede conectarlas inesperadamente y asegurarse de la ausencia de tensión.
- Para suprimir la tensión de la zona de trabajo se avisará al responsable del laboratorio.
- Si alguna persona queda atrapada en un circuito eléctrico, no intentar liberarla sin previamente cortar la corriente. En caso de que no fuese posible cortar la corriente, debe tratar de liberar a la persona protegiéndose debidamente, por ejemplo utilizando un palo, una silla o cualquier otro objeto de material aislante (madera, plástico) que se encuentre seco. El riesgo será menor si cogemos a la persona por la ropa en vez de cogerla por la mano, la cara o cualquier parte descubierta del cuerpo. Es especialmente peligroso cogerla por las axilas por estar húmedas.

3.15. Incendio

- Los profesores encargados de las prácticas informarán a los alumnos de la situación de los elementos de seguridad existentes en el laboratorio al comienzo de cada tanda de prácticas.
- Vías de evacuación. Todas las escaleras, corredores y puertas de salida deben mantenerse despejadas en todo momento. No utilizar estas zonas para almacenar productos o equipos.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Informar sin pérdida de tiempo sobre el recalentamiento de los equipos, enchufes o cables eléctricos y también de cualquier olor a quemado o a gas.

4. AL DESCUBRIR UN INCENDIO

- Dar la alarma al momento. Avisar al responsable de la práctica. Apretar el botón de alarma más próximo.
- Mantener la calma, no gritar. Seguir las instrucciones dadas por el responsable de la práctica y por el personal de los equipos de emergencia.
- No exponerse, bajo ninguna circunstancia, a un peligro por propia iniciativa.
- Apagar los fuegos pequeños tapándolos, sin utilizar agua.
- Si prende fuego en la ropa, utilizar la ducha de emergencia o la manta de seguridad.
- Si se evacua el laboratorio, cerrar las puertas al salir.

5. EN CASO DE EVACUACIÓN

- Mantener la calma en todo momento, no gritar, no fomentar situaciones alarmistas. Seguir las instrucciones del responsable de la práctica y del personal de los equipos de emergencia.
- Desconectar los equipos eléctricos y de calor.
- No entretenerse recogiendo objetos personales.
- Abandonar el edificio por la salida más acercada a nosotros. Caminar con rapidez, pero sin correr, ya que una caída puede obstaculizar el camino de evacuación y producir la aglomeración y la caída de otras personas, con graves consecuencias.
- Ayudar a evacuar a las personas con minusvalías que se encuentren en el laboratorio.
- No utilizar los ascensores.
- Cerrar puertas y ventanas, asegurándose que no quede nadie en el interior del recinto. No cerrar con llave.
- Eliminar obstáculos en puertas y caminos de evacuación.
- Durante la evacuación no retroceder a buscar a otras personas, ni objetos personales.
- Si hay humo, caminar arrastrándose y cubrir la nariz y la boca con un paño u otro tipo de prenda.
- Abandonado el edificio, dirigirse a la zona de reunión exterior, guiados por el personal de los equipos de emergencia y comprobar posibles ausencias. Comunicarlas al personal de los equipos de emergencia. No abandonar la zona de reunión hasta que se dé la orden. Esperar instrucciones.
- Si por alguna razón no se puede llegar la zona segura, deberán comunicarlo si es posible al Puesto de Dirección de la Emergencia (conserjería del centro), y pedir ayuda a través de las ventanas.

6. AL CONCLUIR LA SESIÓN

- Asegurar la desconexión de equipos, agua y especialmente de gas al finalizar las tareas.

NORMA DE SEGURIDAD
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS
LABORATORIOS DE PRÁCTICAS

Código: NPR-20

Edición: 3

Fecha: 19/03/18

- Los guantes deberán quitarse cuidadosamente y si es necesario se descontaminarán con el resto de los residuos según indique el responsable de las prácticas.
- Deben lavarse las manos antes de salir del laboratorio, y antes de ir a orinar, ya que muchos de los productos (fluidos, toxinas, etc.) se absorben por la mucosa genital y pueden causar lesiones.
- No desplazarse fuera del laboratorio con la ropa de trabajo.
- Antes de salir del laboratorio retirar la bata y el resto del equipo de seguridad y guardarlos en una bolsa de plástico exclusiva para ese uso.
- Está prohibido entrar con bata de laboratorio en las cafeterías, restaurantes y bibliotecas de la Universidad.

NORMA DE SEGURIDAD
AUTOCLAVES

Código: NPR-21

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Autoclave
2. Riesgos
3. Medidas preventivas
 - 3.1. Instalación
 - 3.2. Utilización
 - 3.3. Mantenimiento
 - 3.4. Manual de Instrucciones

NORMA DE SEGURIDAD
AUTOCLAVES

Código: NPR-21

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

1. AUTOCLAVE

La autoclave se utiliza en los laboratorios para la esterilización, con calor húmedo, de material, medios de cultivo frescos o medios ya usados que sufrieron contaminación.

En esencia, la autoclave es un recipiente en el que se consigue exponer el material a esterilizar a temperaturas superiores a la de ebullición del agua mediante el aumento de la presión.

2. RIESGOS

- Explosión.
- Contacto térmico.
- Contacto eléctrico.

3. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. Instalación

- Situar cerca de una toma de corriente adecuada al consumo de la máquina.
- Nivelar correctamente mediante las patas o inmovilizarla mediante topes, dependiendo del tipo de autoclave, para darle estabilidad.
- Fijar una manguera en la boca de salida de agua/vapor y fijar el otro extremo a un recipiente o desagüe procurando no obstruir el paso.
- No instalar en zonas en la que se almacenen líquidos inflamables o zonas de protección especial.
- Conectar a una tensión de red que coincida con la indicada en la placa de características.
- No utilizar sin estar conectada la toma de tierra.
- El equipo debe disponer de una placa de instalación en la que se especifique la presión máxima de servicio, número de registro y fecha de prueba.

3.2. Utilización

- Verificar que las válvulas de vapor y desagüe estén cerradas
- Llenar la cubeta de la autoclave con agua (preferiblemente descalcificada) hasta el nivel de la gradilla inferior.
- Introducir el material a esterilizar teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:
 - No cargar en exceso las bandejas, gradillas o cestos, procurando dejar siempre un espacio entre ellos de 1 o 2 cm.
 - Utilizar recipientes preparados para soportar la temperatura de esterilización.
 - Llenar los recipientes sobre los 2/3 de su capacidad.

NORMA DE SEGURIDAD

AUTOCLAVES

Código: NPR-21

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

- Tapar los recipientes con papel de aluminio o algún tipo de material que facilite la salida de aire.
- No cerrar herméticamente si el material a esterilizar está en botes con rosca.
- Cerrar la tapadera ejerciendo una fuerte presión.
- Seleccionar/establecer el programa de trabajo. Nunca sobrepasar la presión máxima del equipo.
- Poner en marcha el equipo.
- Una vez finalizada la esterilización, tener en cuenta las siguientes consideraciones en función del material que se esterilice:
 - SÓLIDOS (instrumental). Podrá desvaporizarse rápidamente abriendo la válvula de vapor y vaciando el agua de la cubeta mediante la apertura de la manecilla de desagüe.
 - LÍQUIDOS (medios de cultivo). Dejar que vuelvan a la temperatura ambiental por sí solos o, en último extremo, abriendo muy ligeramente la válvula de vapor. La descompresión rápida de líquidos provoca la rotura de frascos o el derrame de líquidos.
 - En cualquier caso, si se trata de sólidos o líquidos **NO ABRIR LA TAPA SUPERIOR HASTA QUÉ EL MANÓMETRO ESTÉ A CERO Y LA VÁLVULA DE VAPOR ABIERTA.**
- Para vaciar el agua del interior abrir la manecilla en la posición desagüe.
- Utilizar guantes de protección contra contactos térmicos para coger el material si se encuentra a elevadas temperaturas

3.3. Mantenimiento

- Desconectar de la red eléctrica antes de quitar las tapas laterales.
- No realizar ninguna modificación en el cableado del equipo. La manipulación de los elementos de control por personal no cualificado puede ser peligrosa.
- Es aconsejable cambiar el agua después de 50 usos o una vez al mes.
- Limpiar de forma periódica todo el equipo.
- Revisar de forma periódica el funcionamiento de la válvula de seguridad.
- Revisar anualmente el total funcionamiento del equipo por personal cualificado.
- Realizar a los 10 y 20 años de la puesta en servicio una prueba de presión. El usuario se quedará con un acta del resultado de la prueba.
- Guardar registro de todo el mantenimiento.

3.4. Manual de instrucciones

- Seguir la totalidad de las indicaciones del manual de instrucciones de cada equipo.

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Compuestos que reaccionan violentamente con el agua
 3. Compuestos que reaccionan violentamente con el aire o el oxígeno
 4. Incompatibilidades
 5. Reacciones peligrosas con los ácidos
 6. Formación de peróxidos
 7. Reacciones de polimerización
 8. Reacciones de descomposición
 9. Medidas preventivas para llevar a cabo con reacciones peligrosas
- Anexo I. Ejemplos específicos de incompatibilidad de productos químicos

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

La reactividad de los productos químicos es un concepto relacionado tanto con sus características intrínsecas de peligro como con las de sus condiciones de manipulación. En este sentido, se relacionan una serie de características de peligro de los productos químicos. La reactividad se contempla desde las siguientes perspectivas:

- **Compuestos que reaccionan violentamente con el agua.**
- **Compuestos que reaccionan violentamente con el aire.**
- **Incompatibilidad.**
- **Reacciones peligrosas con los ácidos.**
- **Formación de peróxidos.**
- **Reacciones de polimerización.**
- **Reacciones de descomposición.**

Previo a contemplar las reactividades anteriores, se indica en la tabla 1 varios grupos químicos de carácter inestable:

Tabla 1. Grupos químicos de carácter inestable

Acetilénicos.	Compuestos nitrosados.	Diazirina.
Hidroperóxidos, ácidos orgánicos peroxidados.	Compuestos nitrados.	Compuestos N-nitrosado.
Perácidos, persales, perésteres.	Compuestos polinitrados.	Compuestos N-nitrado.
Peróxidos de dialquilo.	Nitritos de alquilo o acilo.	Halógenoaminas.
Peróxidos de diacilo.	Fulminatos.	Nitraminas.
1,2 – Epóxidos.	Nitruros.	Alquilmetales.
Peróxidos metálicos, sales de ácidos orgánicos peroxidados.	Azoduros, compuestos azido.	Hidruros de alquilmetal.
Ácido inorgánico peroxidado.	Compuestos azo.	Halógenoalquilmetales.
Hipoaloxenito, haloxenito, haloxenato, perhaloxenato.	Compuestos diazo.	Hidruros metálicos.
Sales de perclorilo.	Sales de diazonio.	Borano, arsina, fosfina, silano

2. COMPUESTOS QUE REACCIONAN VIOLENTAMENTE CON EL AGUA

Se deberá proceder con especial cuidado con las sustancias que presentan reacciones violentas con el agua, tanto por aumento de temperatura como por desprendimiento de gases o vapores inflamables o tóxicos, ya que eso implica una manipulación, almacenamiento y eliminación diferenciada.

A continuación en la tabla 2, se indican ejemplos de sustancias o grupo de sustancias que reaccionan violentamente con el agua. En la Nota Técnica de Prevención 237 (NTP-237) del

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) se indican reacciones químicas peligrosas con el agua.

Tabla 2. Compuestos que reaccionan fuertemente con el agua

Ácidos fuertes anhídros	Halogenuros inorgánicos anhídridos (excepto alcalinos)
Alquilmetales y metaloides	Hidróxidos alcalinos
Amiduros	Hidruros
Anhídridos	Imiduros
Carburos	Metales alcalinos
Flúor	Óxidos alcalinos
Fosfuros	Peróxidos inorgánicos
Halogenuros de ácido	Siliciuros
Halogenuros de acilo	

3. COMPUESTOS QUE REACCIONAN VIOLENTAMENTE CON EL AIRE O CON EL OXÍGENO

Se trata de sustancias cuyo mero contacto con el oxígeno del aire genera o puede generar al cabo del tiempo su inflamación espontánea. En algunos casos puede influir también el nivel de la humedad del aire. A continuación en la tabla 3 algunos ejemplos.

Tabla 3. Compuestos que reaccionan violentamente con el aire o con el oxígeno

Alquilmetales y metaloides	Hidruros
Arsinas	Metales carbonilados
Boranos	Metales finamente divididos
Fosfinas	Nitruros alcalinos
Fósforo blanco	Silenos
Fosfuros	Siliciuros

4. INCOMPATIBILIDAD

Otro aspecto a señalar es el de aquellas sustancias de elevada afinidad cuya mezcla provoca reacciones violentas, tanto por calentamiento, como por emisión de gases inflamables o tóxicos.

Este aspecto es especialmente importante considerarlo en su almacenamiento, ya que ha de realizarse separadamente. En la tabla 4 se dan casos generales y en el anexo 1 se presentan ejemplos específicos.

NORMA DE SEGURIDAD
 REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

Tabla 4. Grupo de sustancias incompatibles

Oxidantes con:	Materiales inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquilmetales, aluminio, magnesio y circonio en polvo.
Reductores con:	Nitratos, halogenatos, óxidos, peróxidos, flúor.
Ácidos fuertes con:	Bases fuertes.
Ácido sulfúrico con:	Azúcar, celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos, sulfocianuros

5. REACCIONES PELIGROSAS CON ÁCIDOS

La adición de ácidos a efectos de reducir el pH de un medio o simplemente para limpieza, debe realizarse conociendo previamente si existe incompatibilidad entre los componentes del medio y el ácido añadido. En la tabla 5 se relacionan una serie de ejemplos de reacciones peligrosas de los ácidos

Tabla 5. Reacciones peligrosas con ácidos

REACTIVO	REACTIVO	SE DESPRENDE
Ácido clorhídrico	Sulfuros Hipocloritos Cianuros	Sulfuro de hidrógeno Cloro Cianuro de hidrógeno
Ácido nítrico	Algunos metales	Dióxido de nitrógeno
Ácido sulfúrico	Ácido fórmico Ácido oxálico Alcohol etílico Bromuro sódico Cianuro sódico Sulfocianuro sódico Yoduro de hidrógeno Algunos metales	Monóxido de carbono Monóxido de carbono Etano Bromo y dióxido de azufre Monóxido de carbono Sulfuro de carbonilo Sulfuro de hidrógeno Dióxido de azufre

6. FORMACIÓN DE PERÓXIDOS

Dentro del grupo de sustancias que puede sufrir una evolución, es un ejemplo la formación de peróxidos, que en ciertos casos pueden explotar violentamente. Su presencia puede detectarse de una manera muy sencilla mediante la aplicación del test de detección de peróxidos: a 10 ml de la muestra, añadir 1 ml de una solución acuosa al 10% de KI recientemente preparada. Si aparece una coloración amarilla estable, debida a la liberación de yodo, puede darse por confirmada la presencia de peróxidos. La adición de algunas gotas de ácido favorece la reacción. En caso de resultado positivo, es necesario eliminar los peróxidos columnando el producto a través de alúmina activada, tratándolo con solución acuosa ácida de sulfato ferroso o con hidruro de litio y aluminio. En la tabla 6 se presenta una lista de grupos de sustancias que forman fácilmente peróxidos. Aunque la

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

mayoría suelen comercializarse con estabilizantes, se deberá tener en cuenta que si fueron manipuladas (destilación, extracción) puede haberse eliminado el estabilizante.

Tabla 6. Sustancias fácilmente peroxidables

Éteres	Compuestos vinílicos
Compuestos alílicos	Cumeno, estireno, tetrahidronaftalenos
Compuestos diénicos	Haloalquenos
Compuestos isopropílicos	N-alquilamidas, ureas, lactamas
Compuestos vinilacetilénicos	

7. REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

Algunos monómeros pueden polimerizarse rápidamente provocando una explosión o rotura de los frascos: acetato de vinilo, acroleína, acrilonitrilo, 1,3-butadieno, óxido de etileno, estireno, etc. La polimerización puede tener lugar principalmente por:

- Calentamiento.
- Exposición a la luz.
- Impurezas ácidas o metálicas.
- Choques.

El almacenamiento de monómeros debe realizarse en pequeñas cantidades, conteniendo estabilizadores o inhibidores de polimerización y lejos de productos susceptibles de liberar trazas de ácidos y bases.

8. REACCIONES DE DESCOMPOSICIÓN

El almacenamiento prolongado de productos inestables entraña la posibilidad de su descomposición que, en ciertas circunstancias, como choque, calentamiento o desplazamiento simple, puede generar una explosión. Los **amiduros alcalinos y ciertas sales de diazonio** pueden incluirse dentro de este grupo de productos. El **cloruro de aluminio**, por otro lado, acumula el ácido formado por descomposición a causa de la humedad absorbida a lo largo del tiempo. Cuando se abre el recipiente, puede ocurrir la rotura del mismo y la proyección de su contenido. La apertura de un recipiente que permaneció largo tiempo cerrado sin usarse es una operación que debe realizarse con precauciones, especialmente, la apertura de frascos esmerilados cuyo tapón quede trabado. Los productos inestables líquidos será recomendable guardarlos en ampollas selladas.

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

9. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LLEVAR A CABO CON REACCIONES QUÍMICAS PELIGROSAS

9.1. Conocimiento de la peligrosidad del experimento a realizar

La persona que trabaje en un laboratorio debe conocer absolutamente todas las propiedades fisicoquímicas de todos los reactivos y solventes involucrados en el experimento, así como estudiar y planificar cuidadosamente cada una de las etapas de la reacción, del desarrollo y de la purificación. Debe disponerse de las fichas de datos de seguridad (FDS) de los compuestos con los que se trabaja y todo el personal debe conocerlas y saber dónde encontrarlas.

9.2. Revisión de los montajes o equipos de trabajo donde se va a realizar el experimento

Todo el equipo de trabajo o montaje debe encontrarse en perfectas condiciones. El personal deberá examinar los montajes o equipos de trabajo, previo a su utilización, especialmente deberá revisarse el material de vidrio, observando que no tenga rajaduras ni estrellas, y se deberá cambiar si se encuentra en mal estado.

9.3. Zona de trabajo donde se va a realizar el experimento

Cuando se vayan a realizar experimentos peligrosos deberá avisarse al personal del laboratorio para que esté informado de los posibles riesgos.

Para trabajar con productos con riesgos especiales, como puede ser el de explosión, se deberá trabajar en instalaciones específicas (cabinas con cristales resistentes a impactos, cámaras secas, etc.). En estos casos el personal seguirá utilizando los equipos de protección individual correspondientes.

Cuando se utilicen vapores tóxicos o inflamables, o equipos con riesgo de implosión, deberán utilizarse las vitrinas de los laboratorios. Los vapores inflamables son más densos que el aire pudiendo llegar hasta las fuentes de ignición, provocando un incendio en todo el camino recorrido.

Debe evitarse la presencia de fuentes de ignición cerca de gases o líquidos inflamables.

9.4. Equipos de protección individual

Todo el personal que trabaje en un laboratorio donde se manipulen productos químicos deben utilizar como mínimo protección ocular, vestuario adecuado y guantes.

9.4.1. Protección ocular

La protección ocular serán las gafas que protegerán al trabajador frente a las posibles salpicaduras o proyecciones. Son más recomendables el uso de gafas integrales (estancas) que las gafas universales para el laboratorio. En el caso de que se trabaje a presión reducida o cuando exista la posibilidad de

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

que la reacción explote, además de las gafas de seguridad se deberán utilizar mascarillas o escudos faciales que protejan el cuello y las orejas. Si se dispone de cabinas de seguridad con cristales resistentes a impactos se deberá trabajar en el interior de las mismas, y se seguirán utilizando los equipos de protección correspondientes.

9.4.2. Vestuario

El vestuario que se usa en el laboratorio debe proteger frente a salpicaduras y vertidos, se deberá poder sacar con facilidad en caso de accidente. El personal debe llevar siempre la bata de laboratorio.

El calzado debe ser cerrado, sin dejar la piel al descubierto ni con material en la parte superior que no proteja (telas, material entretejido). Tampoco deberán utilizarse tacones altos.

No se recomiendan prendas sueltas como paños o bufandas, el pelo largo sin recoger, joyas o bisutería.

9.4.3. Guantes

Se utilizarán diferentes tipos de guantes en función del riesgo al que se esté expuesto, y siempre deberán encontrarse en perfecto estado, al igual que el resto de equipos de protección individual. Los guantes serán diferentes si se entra en contacto con materiales fríos o calientes, si hay posibilidad de riesgo mecánico, si se trabaja con sustancias/preparados químicos, etc. Para sustancias/preparados químicos serán diferentes dependiendo de que se manipulen ácidos, bases, compuestos orgánicos, inorgánicos, etc, por lo que podrá utilizarse látex, neopreno, goma, butilo, etc. Cuando existan dudas sobre el tipo de guantes a utilizar deberá consultarse al servicio de Prevención de Riesgos

9.5. Medidas de seguridad frente a un descontrol de una reacción química

Cuando se observe un posible descontrol en una reacción química, deberá avisarse al personal del laboratorio, para hacer la evacuación del mismo.

NORMA DE SEGURIDAD
REACTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: NPR-22

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

ANEXO 1. EJEMPLOS ESPECÍFICOS DE INCOMPATIBILIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

QUÍMICA	INCOMPATIBILIDADES
Acetileno	Cloro, bromo, cobre, flúor, plata y mercurio.
Acetona	Ácido nítrico concentrado y mezclas con ácido sulfúrico.
Ácido acético	Ácido crómico, ácido nítrico, compuestos hidroxilo, etilenglicol, ácido perclórico, peróxidos y permanganatos.
Ácido cianhídrico	Ácido nítrico y álcalis.
Ácido crómico e cromo	Ácido acético, naftaleno, alcanfor, glicerina, alcoholes y líquidos inflamables en general.
Ácido fluorhídrico anhidrido	Amoníaco, acuoso o anhidro.
Ácido nítrico concentrado	Ácido acético, anilina, ácido crómico, ácido hidrocianico, sulfuro de hidrógeno, líquidos y gases inflamables, cobre, latón y algunos metales pesados.
Ácido oxálico	Plata y mercurio.
Ácido perclórico	Anhidrido acético, bismuto y sus aleaciones, alcohol, papel, madera, grasas y aceites.
Ácido sulfúrico	Clorato potásico, perclorato potásico, permanganato potásico (compuestos similares de metales ligeros, como sodio y litio).
Amoníaco anhidro	Mercurio (por ejemplo en manómetros), cloro, hipoclorito cálcico, iodo, bromo, ácido fluorhídrico anhidro.
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrógeno.
Azidas	Ácidos.
Bromo	Véase cloro.
Carbón activado	Hipoclorito cálcico y todos los agentes oxidantes.
Cianuros	Ácidos.
Clorato potásico	Ácido sulfúrico y otros ácidos.
Cloratos	Sales de amonio, ácidos, metales en polvo, azufre, materiales combustibles u orgánicos finamente divididos.
Cloro	Amoníaco, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, y otros gases del petróleo, hidrógeno, carburo sódico, benceno, metales finamente divididos y Augarrás.
Cobre	Acetileno y peróxido de hidrógeno.
Dióxido de cloro	Amoníaco, metano, fósforo y sulfuro de hidrógeno.
Fósforo (blanco)	Aire, oxígeno, álcalis y agentes reductores.
Flúor	Todas las otras sustancias químicas.
Hidrocarburos	Flúor, cloro, bromo, ácido crómico, peróxido sódico.
Hidroperóxido de cumeno	Ácidos orgánicos e inorgánicos.
Hipocloritos	Ácidos, carbón activado.
Líquidos inflamables	Nitrato amónico, ácido crómico, peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, peróxido sódico, halógenos.
Materiales de arsénico	Algunos agentes reductores.
Mercurio	Acetileno, ácido fulmínico y amoníaco.
Metais alcalinos y alcalinotérreos	Agua, tetracloruro de carbono, hidrocarburos clorados, dióxido de carbono e halógenos.
Nitrato amónico	Ácidos, polvo de metales, líquidos inflamables, compuestos de cloro, nitritos, azufre, materiales orgánicos combustibles finamente divididos.
Nitratos	Ácido sulfúrico Nitrato amónico y otras sales de amonio.
Nitrito sódico	Ácidos.

NORMA DE SEGURIDAD

OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

ÍNDICE

1. Introducción
2. Transvases de líquidos
3. Operaciones con vacío
 - 3.1. Evaporación a vacío
 - 3.2. Destilación a vacío
 - 3.3. Filtración a vacío
 - 3.4. Secado a vacío
4. Mezcla de productos o adición de un producto
5. Reacciones químicas (ver norma de seguridad específica)
6. Extracción con disolventes volátiles
 - 6.1. Extracción en caliente
7. Destilación
 - 7.1. Destilación de éteres
8. Desechado de un líquido
 - 8.1. Desechado con perclorato de magnesio
 - 8.2. Desechado con sodio

NORMA DE SEGURIDAD
OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

En esta norma van a describirse una serie de operaciones habituales en el laboratorio químico, relacionando los posibles riesgos existentes y las correspondientes actuaciones para su eliminación o reducción. Dicha norma se basa en la NTP 464 del INSHT.

2. TRANSVASES DE LÍQUIDOS

Los transvases se realizan por vertido libre, con sifón o con la ayuda de una bomba.

Riesgos de transvases por vertido libre

- Intoxicación por vapores.
- Vertido de líquido.

Medidas preventivas

- Emplear una bomba o un sifón.
- Utilizar los equipos de protección correspondientes, siempre bata, guantes y lentes, de materiales adecuados en función de los productos trasvasados. En caso necesario se utilizará mascarilla o mascarilla completa con filtros adecuados en función de la sustancia o preparado a utilizar.
- Debe suprimirse cualquier fuente de calor próxima a la zona de transvase.
- Los transvases deben realizarse en zonas aireadas y bien ventiladas, estudiando en función de las cantidades y del tipo de sustancias/preparados (por ejemplo: inflamables, presencia de atmósferas explosivas) si es necesario realizarlo en un lugar acondicionado especialmente.
- Debe adecuarse la bomba en función del líquido a trasvasar, teniendo en cuenta la compatibilidad de materiales, riesgo de explosión, etc.

3. OPERACIONES CON VACIO

Las operaciones más frecuentes con vacío son:

- Evaporación.
- Destilación.
- Filtración.
- Secado (en desecadores).

Riesgos principales

- Implosión del aparato y proyección del material.

NORMA DE SEGURIDAD

OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

- Explosión debido a reacciones violentas en el interior de los equipos

Medidas preventivas

- Utilizar recipientes de vidrio especiales capaces de soportar el vacío (paredes gruesas o formas esféricas) e instalar el aparato en un lugar donde no haya riesgo de que sufra un choque mecánico.
- Recubrir con una cinta adhesiva o una red metálica el recipiente en depresión.
- El paso de vacío a presión atmosférica debe hacerse de manera gradual y lentamente.
- Debe tenerse en cuenta que cuando se utiliza para el vacío una trompa de agua y se cierra lentamente el grifo de alimentación, puede tener lugar un retorno de agua al recipiente donde se ignora. Si este recipiente contiene algún producto capaz de reaccionar con el agua, la reacción puede ser violenta. Para evitarlo hay que cerrar primero el grifo que debe colocarse entre el aparato sometido a vacío y la trompa. También es útil colocar entre ellos un recipiente de seguridad.

3.1. Evaporación a vacío

Para este tipo de operaciones se utilizan normalmente rotavapores.

Medidas preventivas

- Los balones no deben llenarse excesivamente y debe evitarse un sobrecalentamiento de la mezcla tratada por evaporación. Si existe la posibilidad de que se formen productos inestables (por ejemplo, peróxidos) no se llevará la mezcla a sequedad.
- Debe esperar el enfriamiento del balón que contenga la mezcla antes de eliminar el vacío. Este enfriamiento progresivo puede lograrse apartando la muestra del baño, mientras se mantiene la agitación.
- Para evitar que los vapores eliminados deterioren la bomba de vacío o bien contaminen el agua en caso de emplear trompas de agua puede colocarse una trampa refrigerada.
- **La forma más segura para trabajar con un rotavapor es utilizando un sistema de vacío (bomba de membrana), con un controlador de vacío y un recirculador.**

3.2. Destilación a vacíoMedidas preventivas

- En las destilaciones a vacío, la ebullición del líquido debe regularse mediante un tubo capilar que haga burbujear aire o un gas inerte, en función de los requerimientos de ausencia de oxígeno o humedad. Conviene verificar que en el transcurso de la operación no se produzca una obturación del capilar por inicio de cristalización, por ejemplo. Si se utiliza refrigerante de paso estrecho también debe vigilarse que no acontezca la obturación en él.

NORMA DE SEGURIDAD

OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

- El calentamiento no debe empezar hasta que se establezca el vacío, con el fin de evitar el desencadenamiento espontáneo de la ebullición, con riesgo de la pérdida de producto y contaminación general del sistema.
- Al concluir la destilación debe enfriarse el sistema antes de detener el vacío, ya que la introducción del aire en un balón caliente podría producir inflamaciones o explosiones del residuo obtenido en la destilación. El paso del vacío a la presión normal debe hacerse de manera lenta, pudiendo emplearse para eso el capilar usado en la regulación del vacío.

3.3. Filtración a vacío

Medidas preventivas:

- Matrices de elevada calidad, en perfecto estado de conservación.
- Fijación del matraz sin tensiones.
- No se debe realizar un aumento de vacío en una filtración defectuosa debido al riesgo de implosión.
- Presión o filtrado en pequeñas cantidades para evitar la colmatación del filtrado o filtro del papel.
- Vigilar en todo momento y evitar la rotura del papel.

3.4. Secado a vacío

Medidas preventivas

- Los desecadores deben colocarse fuera del alcance de la luz solar, especialmente cuando contienen productos inestables.
- Cuando están al vacío no deben transportarse.
- Cuando se emplee un desecador a vacío debe protegerse mediante redes metálicas o con un material de resistencia contrastada.
- Deben lubricarse adecuadamente los bordes de contacto y las llaves.
- Entre el desecador y la trompa de vacío debe colocarse un matraz o borboteador de seguridad con el fin de evitar los posibles retornos del agua que podrían afectar a los productos que tiene el desecador y reaccionar violentamente con los deshidratantes colocados en éste.
- Las sustancias/preparados que se utilizan en los desecadores no deben ser cancerígenas, deben sustituirse todos aquellos por otros menos tóxicos (por ejemplo: gel de sílice con indicador de cloruro de cobalto, debe sustituirse por gel de sílice con indicador sin cloruro de cobalto).

4. MEZCLA DE PRODUCTOS O ADICIÓN DE UN PRODUCTO

La persona que trabaje en un laboratorio debe conocer absolutamente todas las propiedades fisicoquímicas de todos los reactivos y disolventes involucrados en un experimento, así como estudiar y planificar cuidadosamente cada una de las etapas de la reacción, del desarrollo y de la purificación. Debe disponerse de las fichas de datos de seguridad (FDS) de los compuestos con los

NORMA DE SEGURIDAD
OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

que se trabaja, que serán consultadas por el personal del laboratorio antes de la realización de cualquier trabajo.

5. REACCIONES QUÍMICAS

Debe consultarse La norma de seguridad “reactividad de productos químicos” (NPR-22).

6. EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES VOLÁTILES

6.1. Extracción en caliente

Habitualmente se utilizan los equipos soxhlet para las extracciones líquido-sólido, líquido- líquido.

Riesgos principales

- Incendio y explosión cuando se utilizan sustancias inflamables, principalmente debido a un escape o a una sobrepresión del sistema.

Medidas preventivas

- Calentar el sistema de extracción empleando un baño maría o en un baño de aceite a una temperatura suficiente, pero no más alta, para asegurar la ebullición del disolvente.
- Realizar la operación en vitrina.
- Disponer de un sistema de actuación (extintor manual adecuado, manta ignífuga, etc.) próximo al lugar de la operación.
- Cuando la extracción sea de larga duración es recomendable disponer de un sistema de control del agua de refrigeración frente a posibles cortes.

7. DESTILACIÓN

Riesgos principales

- Rotura del recipiente e inflamación.
- Parada de la refrigeración provocando la emisión de vapores y la generación de una atmósfera inflamable.
- Ebullición irregular con posibilidad de desprendimiento de vapores, proyecciones y salpicaduras.

Medidas preventivas

- El aparato o el montaje de destilación debe estar adaptado a las cantidades y características de los productos a destilar.

NORMA DE SEGURIDAD

OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

- Si el producto a destilar puede contener subproductos de descomposición de características peligrosas o desconocidas, debe llevarse a cabo la destilación con muchas precauciones (vitrina, apantallamiento, protecciones personales, material de intervención, etc.) y en cantidades pequeñas, que pueden aumentarse paulatinamente en caso de que no se observen anomalías. La utilización de pequeñas cantidades de productos en todas aquellas operaciones sobre las cuales no se tiene información previa del posible comportamiento de las sustancias presentes es una norma general a aplicar en la minoración de riesgos en el laboratorio.
- El calentamiento debe hacerse preferentemente mediante mantas calefactoras o baños (aceite o arena) que deben colocarse encima de sistemas móviles (elevadores) con el fin de permitir un cese rápido de la aportación de calor en caso de necesidad.
- Para los líquidos inflamables puede ser ventajoso utilizar un recipiente metálico que evita los riesgos de rotura aunque presenta el inconveniente de que no permite ver la cantidad de líquido que queda en el recipiente.
- Examinar siempre el material y la estanqueidad del montaje de destilación, sobre todo en el caso de líquidos inflamables, antes de cada operación, para evitar un fallo eventual o una fuga.
- Regularizar la ebullición introduciendo antes de iniciar la aplicación de calor algunos trozos de porcelana porosa o de vidrio en el líquido a destilar.
- Trabajar, siempre que sea posible, en vitrinas.
- Disponer de equipos de protección personal.
- Utilizar dispositivos de control de temperatura, de aportación de calor y de la refrigeración.
- Poner atención a la temperatura de autoinflamación (autoignition point) de las sustancias presentes en la mezcla de destilación.

7.1. Destilación de éteres

Los éteres, por envejecimiento a lo largo de su almacenamiento, así como por acción de la luz, se oxidan a peróxidos explosivos. La oxidación de un éter recientemente destilado puede ser rápida (tres días para el tetrahidrofurano, una semana para el éter etílico). En el transcurso de una destilación de un éter peroxidado, el peróxido poco volátil se concentra y la explosión se produce cuando sólo queda el peróxido en el recipiente. Este es un accidente descrito de forma habitual. También hay que destacar que el éter isopropílico es aun más peligroso que el éter etílico.

Para el control del riesgo, antes de la destilación de un éter es conveniente realizar una prueba para detectar la presencia de peróxido (con yoduro de potasio o tiocianato ferroso). Para eliminar el peróxido existen diferentes métodos dentro de los cuales se elegirá el más apropiado. Después de la operación volverá a realizarse la prueba de peróxidos para verificar su desaparición. La adición de un inhibidor a un producto recientemente obtenido puede ralentizar la peroxidación.

NORMA DE SEGURIDAD
OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO

Código: NPR-23

Edición: 2

Fecha: 19/03/18

8. DESECADO DE UN LÍQUIDO

8.1. Desecado con Perclorato de Magnesio

Riesgos principales

La mayoría de las explosiones como consecuencia de la utilización de este producto en el transcurso de una operación de deshidratación se deben al residuo de ácido perclórico (contenido en la sal) que se combina para formar un perclorato orgánico explosivo.

Medidas preventivas

Puede ser sustituido por el pentóxido de fósforo aunque este, a su vez, es corrosivo (provoca quemaduras graves).

8.2 Desecado con Sodio

Sólo se debe utilizar para eliminar la humedad de un líquido ya secado previamente. No debe olvidarse que el sodio se transforma en hidróxido con la producción de hidrógeno a partir de la humedad. El hidrógeno puede crear una sobrepresión y es un gas muy inflamable. El peróxido de sodio es explosivo por simple frotación, igual que el peróxido de potasio.

NORMA DE SEGURIDAD

LA VOZ COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Código: NPR-24

Edición: 2

Fecha 19/03/18

ÍNDICE

1. Introducción
 - 1.1. La voz
 - 1.2. Cualidades de la voz
 - 1.3. Trastornos más frecuentes de la voz
 - 1.4. Causas de las disfonías
 - 1.5. La voz como enfermedad profesional
2. Objetivo
3. Ámbito de aplicación
4. Factores de riesgo
 - 4.1. Factores ambientales
 - 4.2. Factores organizativos
 - 4.3. Factores individuales
 - 4.4. Factores de riesgo específicos para docentes
5. Medidas preventivas
 - 5.1. Medidas colectivas
 - 5.2. Medidas organizativas
 - 5.3. Medidas individuales
6. Recomendaciones para proteger la voz

NORMA DE SEGURIDAD

LA VOZ COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Código: NPR-24

Edición: 2

Fecha 19/03/18

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La voz

La voz es un canal de comunicación interpersonal que permite hablar, un instrumento de expresión y comunicación. Además, para el colectivo de personal docente es un instrumento fundamental de trabajo.

La voz es un sonido producido por la vibración de las cuerdas vocales al acercarse entre si, como consecuencia del paso del aire a través de la laringe.

1.2. Cualidades de la voz

Son características de la voz, que las diferencian unas de otras, las siguientes:

- Intensidad.
- Tono.
- Timbre.
- Duración.

Intensidad. Es la energía con la que el aire es soplado desde los pulmones para las cuerdas vocales.

Tono. Es el número de veces que vibran las cuerdas vocales. El tono se puede clasificar en grave o agudo.

Timbre. Permite distinguir una voz de otras cuando las escuchamos. Unido al tono y a la intensidad recibe el nombre de "color de la voz".

Duración. Hace que los sonidos sean apreciables debido a su duración a lo largo de un período de tiempo.

1.3. Trastornos más frecuentes de la voz

De forma general, tres son los grandes trastornos de la voz:

- **Disodia.** Alteración de la voz cantada.
- **Afonía.** Pérdida total de la voz.
- **Disfonía.** Alteración de la voz en cualquiera de las tres cualidades: altura, intensidad o timbre. Esta es la alteración más frecuente entre los trabajadores que utilizan la voz para su trabajo. Se diferencian dos tipos de disfonías:

NORMA DE SEGURIDAD

LA VOZ COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Código: NPR-24

Edición: 2

Fecha 19/03/18

1. **Disfonía funcional.** Alteración de las cualidades de la voz vinculada a un desajuste en el comportamiento fonatorio. Se caracteriza por un uso defectuoso del órgano vocal.
2. **Disfonía orgánica.** Lesión dentro de la laringe, sobre todo en las cuerdas vocales. Las lesiones más habituales son: nódulos, pólipos, edemas, quistes y laringitis.

1.4. Causas de las disfonías

- **Factores internos o personales.** Mal uso de la voz (carraspeos o tos repetitiva), variaciones voluntarias en la intensidad de la voz, hábitos respiratorios incorrectos, alteraciones en la velocidad del habla y consumo de alcohol y tabaco.
- **Factores externos ligados al trabajo.** Inhalación de polvo de la tiza, muchos alumnos, falta de condiciones acústicas, ruido o falta de ventilación. Los síntomas habituales ligados al trabajo suelen ser cambios en el tono, variaciones en el timbre, dolor de garganta o falta de aire.

1.5. La voz como enfermedad profesional

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) considera que el personal docente es la categoría profesional con mayor riesgo de contraer enfermedades profesionales de la voz. El tipo de voz más proclive a dañar órganos vocales es la “voz proyectada”, es decir, la que se utiliza para ejercer influencia sobre otras personas, llamándolas, intentando persuadirlas o tratando de ganar audiencia.

En España los “nódulos de las cuerdas vocales como consecuencia de los esfuerzos sostenidos de la voz por motivos profesionales” es una patología reconocida en la actualidad como enfermedad profesional para algunos colectivos, entre los que están el personal docente y los operadores de telecomunicaciones.

2. OBJETIVO

Es objetivo de esta norma analizar los factores de riesgo que influyen en la aparición de los trastornos de la voz de los trabajadores que la utilizan en su actividad profesional y proponer medidas preventivas para minimizar el riesgo.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La norma es de aplicación a todo el personal de la USC que utilice la voz en su actividad profesional.

NORMA DE SEGURIDAD

LA VOZ COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Código: NPR-24

Edición: 2

Fecha 19/03/18

4. FACTORES DE RIESGO

4.1. Factores ambientales

- Falta de humedad.
- Exceso de frío o calor.
- Escasa ventilación.
- Exposición a agentes ambientales adversos: polvo o humo.
- Ruido.
- Acústica incorrecta.
- Mal aislamiento del lugar de trabajo.

4.2. Factores organizativos

- Sobrecarga de trabajo. Aumenta la tensión muscular y el cansancio.
- No realización de pausas. Los músculos encargados de la voz necesitan descansos para recuperarse físicamente.

4.3. Factores individuales

- Desconocimiento del mecanismo de la voz.
- Uso del volumen de la voz muy alto.
- Mala respiración.
- Articulación rápida y pobre sin marcar letras y vocales.
- Uso de tonos muy agudos o muy graves.
- Estar tenso o estresado.
- No dar importancia a los trastornos de la voz.
- Automedicarse en vez de consultar al especialista.
- Consumir alcohol o tabaco.
- Dormir mal.

4.4. Factores de riesgo específicos para docentes

- Hablar mientras se escribe en el encerado, de espaldas a la clase, obliga e elevar el tono de voz.
- Imponer la autoridad a gritos.
- Exposición a polvo de tiza. Provoca alergias, carraspera y picor.
- Ruido procedente del alumnado o ajeno al aula.
- Elevado número de alumnos.
- Edad del alumnado.
- Aulas grandes y con reverberación.
- Impartición de materias que aumentan el riesgo: educación física, idiomas o música.

NORMA DE SEGURIDAD

LA VOZ COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Código: NPR-24

Edición: 2

Fecha 19/03/18

5. MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1. Medidas colectivas

- Cumplimiento de las condiciones ambientales de los lugares de trabajo establecidas en el Real Decreto 486/1997: temperatura, humedad, corrientes de aire y ventilación.
- Disponer de fuentes de agua potable.
- Disminuir el ruido ambiental.
- Instalar medios técnicos: micrófono y amplificación.

5.2. Medidas organizativas

- Distribución correcta del trabajo. Que se disponga de períodos de trabajo sin requerimiento de la voz.
- Distribuir tareas evitando las tensiones y el estrés.
- Realizar pausas o intercalar tareas para que descanse la voz.
- Vigilancia de la salud específica de los trastornos de la voz relacionados con el trabajo.

5.3. Medidas individuales

- Información y formación sobre los riesgos y las medidas preventivas de los problemas de la voz de origen laboral.
- No competir con el ruido ambiental excesivo. Hablar de cara a las personas, evitar hablar de modo prolongado, a larga distancia y en el exterior, aprender técnicas de proyección vocal, acortar distancias entre puestos de trabajo que precisen comunicarse.
- Respirar por la nariz y no por la boca, evitando que se reseque la laringe.
- Uso de técnicas para evitar la fatiga: hablar en tono normal e intensidad adecuada, variar el tono mientras se habla, conocer las propias limitaciones físicas en cuanto al tono e intensidad.
- Mantener una postura vertical para no limitar la producción vocal.
- Mantener una posición para hablar confortable, recta y simétrica.
- Cuando se empiece a hablar, mantener la garganta relajada.
- Evitar tensar o apretar los dientes, la mandíbula o la lengua durante la fonación.
- Uso de técnicas que reduzcan al máximo la tensión muscular.
- Si se permanece de pie, para evitar lesiones o fatiga músculo esqueléticas, se debe reducir el tiempo de exposición andando o sentándose a menudo, cambiar la posición de los pies y repartir el peso del cuerpo.
- Mantener un estilo de vida saludable. Evitar el sedentarismo, limitar el uso de la voz en actividades de ocio, reconocer los primeros síntomas de fatiga vocal, evitar ambientes secos y llevar una dieta adecuada.
- Realización de técnicas y ejercicios para ejercitar la voz. Ejercicios para mantener la postura y el equilibrio, ejercicios de respiración, ejercicios de relajación para evitar la tensión física del cuerpo, ejercicios de articulación para que los órganos de la articulación sean más ágiles y flexibles.

NORMA DE SEGURIDAD

LA VOZ COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Código: NPR-24

Edición: 2

Fecha 19/03/18

6. RECOMENDACIONES PARA PROTEJER LA VOZ

- Evitar carraspear y toser con frecuencia.
- Evitar gritar y hablar por encima del ruido del entorno.
- No dirigirse a audiencias numerosas sin utilizar una amplificación adecuada.
- Evitar estrés, fatigas y tensiones emocionales que puedan perjudicar la voz.
- Evitar tensar los músculos de la cara, cuello, hombro y garganta.
- Respirar adecuadamente.
- Mantener posturas adecuadas.
- Uso de un tono óptimo, ni grave ni agudo.
- Mantener hábitos y entornos saludables.